BPT-1861
三相电能质量综合分析仪
【使用说明书】
Version 3.0.05

目　　录

一、概述 3
1.1 用途 3
1.2 特点 3
1.3 技术指标 4
1.3.1 仪表基本功能及技术指标 4
1.3.2 其他技术指标 6
二、仪器结构 7
2.1 整体结构 7
2.2 主要部件 7
三、测量连接 9
四、功能操作 10
4.1 电压/电流/频率（基本测量） 10
4.2 谐波测量 12
4.3 间谐波测量 14
4.4 功率/电能测量 17
4.5 三相不平衡 19
4.6 监测记录 20
4.7 波动/闪变 22
4.8 电压骤升、骤降和中断 23
4.9 浪涌电流 26
4.10 谐波功率 27
4.11 功率波 28
4.12 电压瞬变 29
4.13 数字示波器 30
4.14 系统管理 31
4.14.1 数据管理 31
4.14.2 仪表设置 32
4.14.3 语言选择 34
4.14.4 颜色设置 35
4.14.5 角度设置 35
4.14.6 版本信息 35
五、仪表存储说明 36
六、日常维护 36
6.1 清洁维护 36
6.1.1 主机的清洁维护 36
6.1.2 电压测试探头的清洁维护 36
6.1.3 电流测试探头的清洁维护 37
6.2 存放 37
6.3 电池维护 37
6.3.1 电池充电 37
6.3.2 延长电池操作时间 37
七、常见问题解答 37

一、概述

1.1 用途

BPT-1861 三相电能质量综合分析仪是对电能质量参数进行检测及分析的专用便携式产品，电能质量参数包括频率，电压/电流的幅值、谐波、间谐波、不平衡，电压闪变、电压骤升骤降和中断、瞬态，电流浪涌，功率、功率因数等。能够对电网运行进行长时间的数据采集监测。同时配备电能质量数据分析软件，对上传至计算机的测量数据进行各种分析。

使用仪表前，请认真阅读此说明书，了解相关注意事项！

1.2 特点

- 一种电能质量检测及的分析专用仪表。
- 使用 ARM 和 DSP 以及 16M 字节的存储器。
- 表使用触摸屏，使操作更简单、方便。
- 可进行测量，并保存数据，将其上传到 PC 机进行分析。
- 模块化结构，设计合理，运行可靠。
- 中/英文菜单操作，简单易操作。
- 可使用 USB 盘更新仪表软件，软件升级简单、方便。
- 在 PC 机上用电能质量数据分析软件对测量数据进行详细分析。

1.3 技术指标

1.3.1 仪表基本功能及技术指标

表 3-1 仪表检测功能一览表

序号	项 目	描 述
1	电压/电流/频率	可测量三相电压、零线电压、三相电流、零线电流、频率，可显示有效值、峰值、波/峰比以及波形图、趋势图等
2	谐波测量	可测量电压及电流的基波及 2~50 次谐波，测量结果包括谐波效值、谐波含量、谐波含有率、总谐波畸变率(THD)；可显示柱状图、趋势图等
3	间谐波测量	可测量电压及电流的 0.1~19.9 次间谐波，测量结果包括间谐波分量及子集的有效值、间谐波含有率等；可显示柱状图、趋势图等
4	功率/电能测量	可测量三相四线/三相三线视在功率(电能)、有功功率(电能)、无功功率(电能)、功率因数等，可显示趋势图；可测 1、5、10、15、30、60 分钟的需量
5	三相不平衡测量	可测量三相四线/三相三线电系统电压及电流的正序分量、负序分量、零序分量、负序不平衡度、零序不平衡度；可显示三相电压及电流的相角、矢量图、趋势图
6	闪变	1 分钟闪变、10 分钟短时闪变、2 小时长时闪变测量
7	电压骤升/骤降/中断	可检测并记录电压骤升、骤降和中断事件
8	浪涌电流	可检测并记录浪涌电流事件
9	谐波功率	可检测 2~30 次谐波功率，可显示柱状图、趋势图等
10	功率波	可按设定的时长（1~5 分钟），测量功率的快速变化（有功、无功、视在功率）
11	瞬变	可检测时长 20 微秒以上的电压瞬变事件
12	监测记录	可长时间记录稳态电能质量参数，包括电压/电流/频率、谐波、功率、三相不平衡、波动/闪变，记录时间间隔从 3 秒到 30 分钟可调。
13	数字示波器	可用于查看电压/电流信号波形

表 3-2 各项检测功能准确度指标

项目	可测量范围	测量精确度	说明
电压/电流/频率	三相电压：1000V(真有效值) 零线电压：70V(真有效值) 三相电流：6000A(真有效值，选配相应量程电流传感器) 零线电流：25A(真有效值，选配相应量程电流传感器) 频率：40~70Hz	电压：0.1%rdg ±0.05%f.s 电流：0.2%rdg ±0.05%f.s 频率：±0.01Hz	此处以 A 相电压频率作为测量频率
谐波测量	电压谐波：THD+基波+2~50 次谐波 电流谐波：THD+基波+2~50 次谐波	电压谐波： $U_h \geq 1\%U_N$ 时，$\pm 5\%U_h$； $U_h < 1\%U_N$ 时，$\pm 0.05\%U_N$； 电流谐波： $I_h \geq 3\%I_N$ 时，$\pm 5\%I_h$； $I_h < 3\%I_N$ 时，$\pm 0.15\%I_N$；	
间谐波测量	电压谐波：0.1~19.9 次间谐波 电流谐波：0.1~19.9 次间谐波	电压间谐波： $U_{ih} \geq 1\%U_N$ 时，$5\%U_{ih}$； $U_{ih} < 1\%U_N$ 时，$0.05\%U_N$； 电流间谐波： $I_{ih} \geq 3\%I_N$ 时，$5\%I_{ih}$； $I_{ih} < 3\%I_N$ 时，$0.15\%I_N$；	
功率/电能	有功：700kW 视在：700kVA 无功：700kVAR 功率因数：0.00~1.00 有功电能：10000kWh 视在电能：10000kVAh 无功电能：10000kVARh 平均功率因数：0.00~1.00	有功：读数±0.5% 视在：读数±0.5% 无功：读数±0.5% 功率因数：±0.005	
三相不平衡	基波电压：1000V(真有效值) 基波电流：6000A(真有效值) 基波频率：40~70Hz 相角：0~360° 不平衡度：0.0%~100%	电压：0.1%rdg ±0.05%f.s 电流：0.2%rdg ±0.05%f.s 频率：±0.01Hz 相角：±0.3° 电压不平衡度：±0.2% 电流不平衡度：±0.2%	此处以 A 相电压频率作为测量频率
电压闪变	1 分钟闪变、短时闪变、长时闪变	1min 闪变：±5.5% 10min 短时闪变：±5% 2h 长时闪变：±5%	
电压骤升、骤降和中断	监测并记录单相/多相电压骤升、电压骤降和暂时断电	半波有效值，起始时间，持续时间，终结时间时间误差±10ms	最多可记录 40 个事件

项目	可测量范围	测量精确度	说明
浪涌电流	监测并记录单相/多相浪涌电流	半波有效值，起始时间，持续时间，终结时间时间误差±10ms	捕捉到一次事件就停止测量
谐波功率	总谐波功率次数：1~30th 谐波总有功功率：ΣP 谐波总无功功率：ΣQ 正谐波总有功功率：+ΣP 负谐波总有功功率：-ΣP 正谐波总无功功率：+ΣQ 负谐波总无功功率：-ΣQ	谐波功率读数：±0.5%	
功率波	可检测 1、3、5 分钟时间长度有功、无功、视在半波功率值，记录功率变化趋势	半波功率读数：±0.5%	
瞬变	基于标称值 120%以上的电压瞬变值	可测事件最小周期 20 微妙以上 事件捕捉概率 98.7%	一次测量可存储 20 个事件
监测记录	可记录参数： 电压、电流、频率；电压/电流谐波（THD+1~25 次谐波）；三相不平衡；有功/无功/视在功率、功率因数；波动/闪变	数据保存间隔：3s~30min 间隔时间为 3s，可累计监测 16h； 间隔时间为 30min，可累计监测 960h；	
数字示波器	三相电压、三相电流、零线电压和零线电流瞬时波形	最大采样频率：200kHz 最小采样频率：100Hz	

1.3.2 其他技术指标

电压信号输入回路：

直接接入， 输入阻抗：1MΩ，20pF

测量范围：电压真有效值 1000V(有效值)

功率消耗：小于 0.5VA/相

电流输入回路：

间接接入.

测量范围：电流真有效值 1A，5A，10A，100A，500A，1000A，3000A（选择相应电流传感器）

功率消耗：小于 0.5VA/相

测量信号频率范围： 40Hz～70Hz

显示屏： 5.7 吋 640×480 彩色图形 LCD + 触摸屏

内存容量： 128 M bit FLASH

外部存储接口：USB （可插接 U 盘）

工作电源： 可充电锂电池，充满可工作 5~6 小时

外接电源： AC100~240V/DC16.8V-1A 电源适配器/充电器

二、仪器结构

2.1 整体结构

仪表的整机配件如图 2-1 所示：

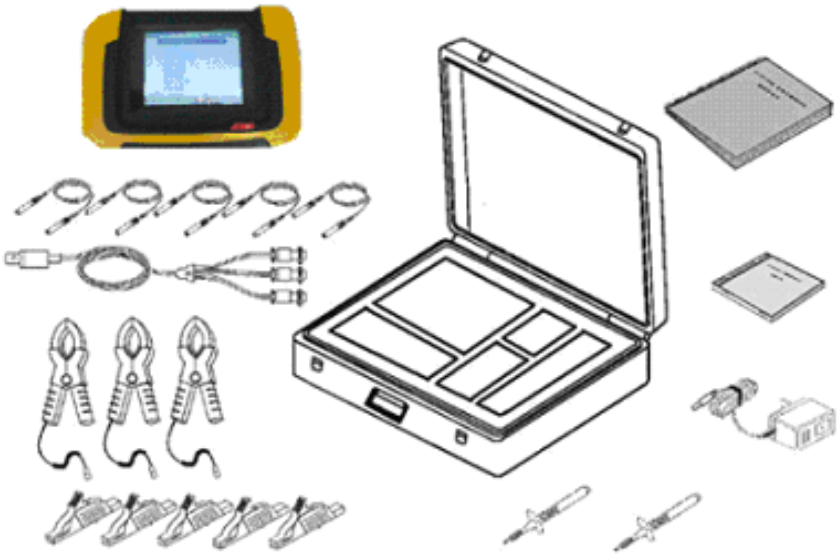


图 2-1　整机结构图（图中组件以实物为准）

2.2 主要部件

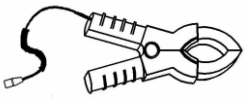
2.2.1 主机

用于在现场测试，进行操作、计算、显示测试结果、存储等用途。

2.2.2 电流传感器

三个主电流传感器用于测试 A、B、C 三相电流用。在使用中，用电流传感器把需测量电流的导线夹住，应尽量使导线垂直穿过电流传感器的夹合孔。(数量：3 个)。

注意：N 相电流钳为选配。

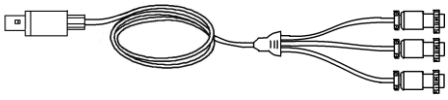


2.2.3 电压测试线

电压测试线有黄色、绿色、红色、蓝色、黑色共五条。用于连接主机与电压测试探头。使用中，电压测试线与主机连接时，颜色要求一一对应，以避免测试时发生错误。(数量：5 条)。

2.2.4 电流测试线

电流测试线有一分三或者一分四（多一相 N 相电流线）电缆线两种（以实际配给为准），以一分三为例，其中七芯插头连接主机，三个三芯头分别连接三个电流传感器。线上有标识，表示分别对应

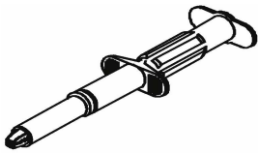


电流测试通道。测试时应保证各相序的正确性，否则会得到错误的测量结果。（数量：1 条）。

2.2.5 鳄鱼夹

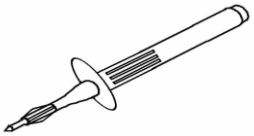
大号鳄鱼夹用于测试电压信号用。黄色、绿色、红色、黑色、蓝色共五个。使用时,电压测试线连接一端，颜色要求一致；连接测试端一侧，黄色、绿色、红色分别接 A 相、B 相、C 相电压线，黑色鳄鱼夹接零线。蓝色鳄鱼夹接地线。（数量：5 个）。

2.2.6 工业鳄鱼夹（选配件）



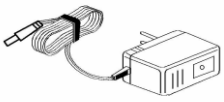
工业用鳄鱼夹用于测试电压信号用。黄色、绿色、红色、黑色、蓝色共五个。使用时,电压测试线连接一端，颜色要求一致；连接测试端一侧，黄色、绿色、红色分别接 A 相、B 相、C 相电压线，黑色鳄鱼夹接零线。蓝色鳄鱼夹接地线。（数量：5 个）。

2.2.7 测试表笔



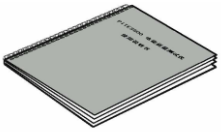
测试表笔用于测试电压信号用。红色一个，黑色一个，共两个。使用时,电压测试线连接一端。（数量：2 个）。

2.2.8 电源适配器



电源适配器用于给主机电池充电和供电用。数量一个。使用时，将适配器输入插头接于 220V 电源上，输出端接于主机电源输入端即可。（数量：1 个）。注意：建议一般情况下进行测量，不要使用适配器代替电池供电，有一定的噪声干扰。

2.2.9 使用说明书



使用说明书详细介绍了仪表的使用功能和操作方法。用户在使用仪表测量前应仔细阅读。（数量：1 册）。

2.2.10 U 盘

U 盘内附有电能质量数据分析软件。通过该软件，可对仪表进行升级、数据上传等操作，同时可对上传的数据进行管理和进一步的分析。U 盘内还附有使用说明书的电子文档。（数量：1 个）。

2.2.11 铝合金仪器箱

便携式仪器箱是仪表整套设备的包装箱。主机及所有配件均装在仪器箱内。用户在使用完后，请及时把设备装入仪器箱，以免设备受到损坏或缺失。（数量：1 个）。

三、测量连接

使用本仪表进行电压测量，首先需把电压测试线与主机电压接口连接，然后根据测试需要选择合适的电压测试探头；测量电流时先在主机电流接口接入电流传感器，然后把电流传感器钳在需测量电流的导线上，尽量使导线垂直穿过电流传感器的夹合孔。如图 3-2 所示。

图 3-1 仪表前后面板接线说明

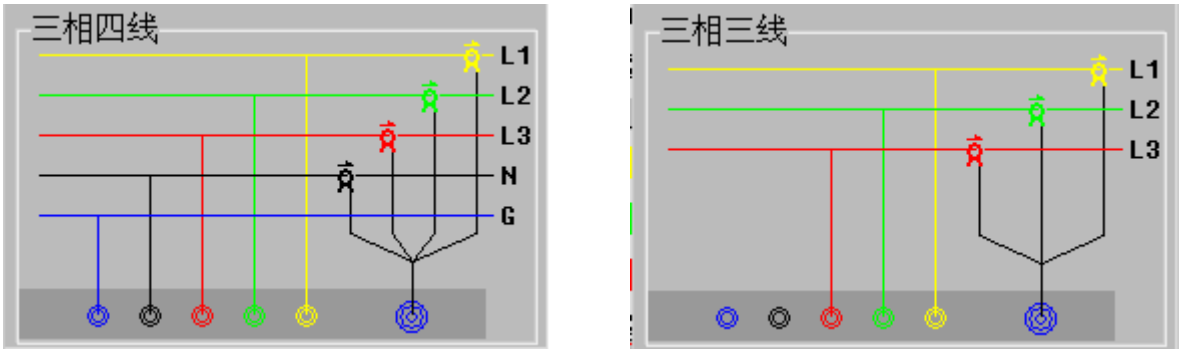


图 3-2 仪表测量连线示意图

仪表有三相三线、三相四线两种线制模式，如需测量单相电参数，选择 “三相四线”接线模式，并将电压和电流信号接入到 “A 相”对应位置。

连接测试探头与测试源时，注意安全，防止触电和短路的发生！

仪表测量连线分为三相三线及三相四线，测量是需正确连接，否则测量结果不正确，严重时可能导致仪表损毁。

在进行连接时需特别注意电压测试线的颜色与主机插座的颜色必须一致。同样，电压测试探头的颜色也应相互配合。

四、功能操作

仪表开机/关机

仪表面板上有一个按键，位于 LCD 屏右下方，此按键为仪表开关键，如图 4-1 所示。在仪表处于关机状态时，按下此开关键，当仪表屏幕有显示，开关键旁的小灯亮起时，表示仪表启动完成。当仪表处于开机状态时，指示灯闪烁。按下开关按键几秒钟时间，即可关机。

图 4-1 开关键

主菜单

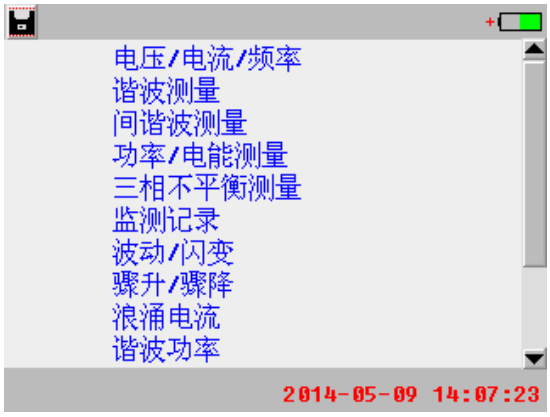


图 4-2 (a)主菜单

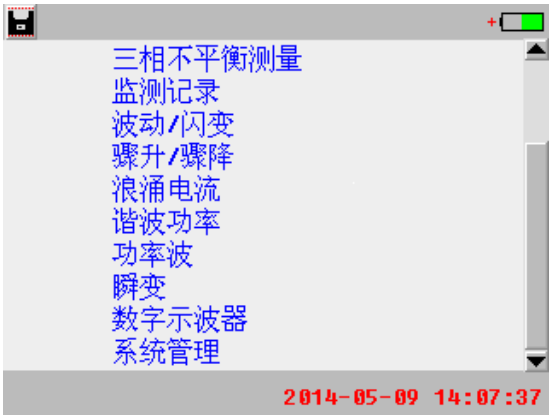


图 4-2 (b)主菜单

仪表主菜单如上图 4-2 所示，屏幕右下方红色显示的为仪表当前日期和时间。右上角显示的为仪表电池电量。左上角的图标表示仪表当前有正确插接 U 盘，被连续点击三次，可将仪表当前屏幕显示以 bmp 文件格式保存到仪表当前正确插接好的 U 盘中；当拔出优盘或者优盘没有正确插接好，该图标会变灰色。最右侧为滚动条，拉动滚动条可以上下滚动显示菜单所有项目。

连续两次点击同一个菜单项即可执行该菜单功能。各检测功能分别说明如下。开始检测前，先检查仪表参数设置是否正确（见【系统设置】下的仪表参数设置）。

4.1 电压/电流/频率（基本测量）

电压/电流/频率可测量电压频率，A、B、C 三相及零线电压/电流的有效值和峰值。

使用的按钮如下：

返回：返回上一级菜单。

列表：以列表方式显示基本测量结果。图 4-3。

详细：显示三相电压/三相电流最大、最小、平均值。图 4-4。

趋势：显示当前测量时间段内 A 相电压频率、三相电压电流有效值的变化趋势。图 4-5。

瞬态：显示 A、B、C 三相及零线电压/电流的瞬态波形。图 4-6。

暂停：暂停测量结果显示。

保存：保存当前测量结果。

：保存当前屏幕（如仪表插有 U 盘则，保存到 U 盘，否则保存到仪表中）

图 4-3 中 2014-04-25 16：05：11 为此次测量的起始日期和时间，00：00：08 为此次测量持续的时间，下

同。

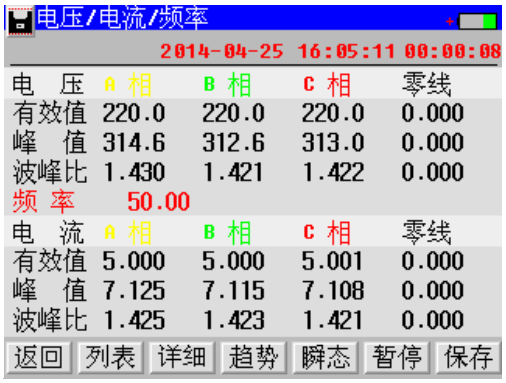


图 4-3 基本测量结果列表

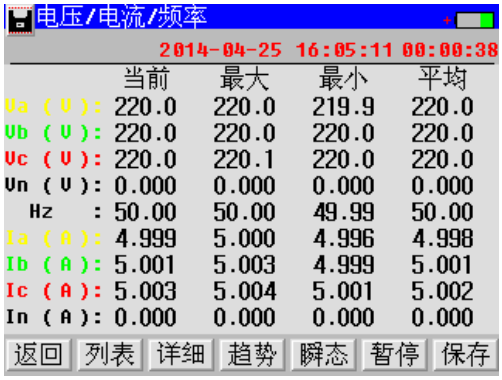


图 4-4 基本测量详细列表

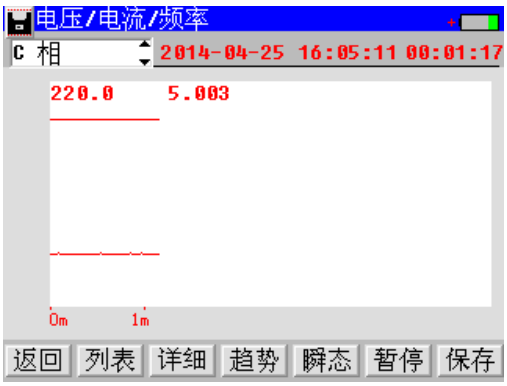


图 4-5 基本测量 C 相趋势图

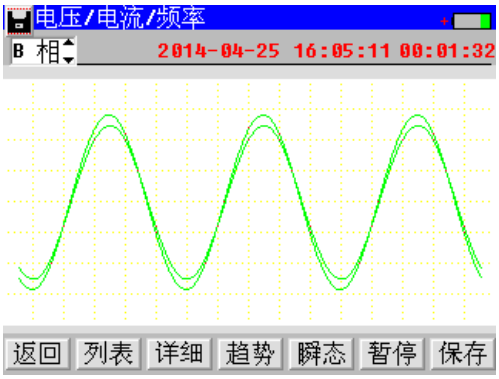


图 4-6 基本测量 B 相瞬态波形

(1)列表显示

点击列表键，以列表方式显示结果，如图 4-3。

从上到下，依次为三相电压有效值、峰值、波峰比（峰值与有效值的比值）、A 相电压频率、三相电流的有效值、峰值、波峰比。

从左到右，依次为 A 相、B 相、C 相、零线测量值。

(2)详细列表显示

点击详细键，显示在测量过程中的电压、电流、频率的当前值、最大值、最小值、平均值，如图 4-4。

(3)趋势显示

点击趋势键，以趋势图方式显示结果，如图 4-5。

在左上角的列表框中，点击上/下箭头键，可切换显示频率、A 相、B 相、C 相、零线、电压（V）、电流（A）、电压波峰比、电流波峰比。趋势图曲线从左向右侧逐步形成，趋势图中上方的读数与曲线所绘制的纵轴最新数值相对应。趋势图低部横轴为时间轴。

电压趋势图中，同时显示 A、B、C 三相及零线电压变化趋势；

电流趋势图中，同时显示 A、B、C 三相及零线电流变化趋势；

A 相趋势图中，同时显示 A 相电压、电流变化趋势；B 相、C 相及零线与此相同；

电压波峰比趋势图中，同时显示 A、B、C 三相及零线电压波峰比变化趋势；

电流波峰比趋势图中，同时显示 A、B、C 三相及零线电流波峰比变化趋势；

频率趋势图中，显示 A 相电压频率变化趋势；

(4)瞬态

点击瞬态键，查看基本测量瞬态波形，如图 4-6。

在左上角的选择框框中，点击上/下箭头键，可切换显示 A 相、B 相、C 相、零线、电压、电流波形。

A 相瞬态图中，同时显示 A 相电压、电流瞬态波形；B 相、C 相及零线与此相同；

电压瞬态图中，同时显示 A、B、C 三相及零线电压瞬态波形；

电流瞬态图中，同时显示 A、B、C 三相及零线电流瞬态波形；

(5)暂停。

点击暂停键，暂停当前测量,界面停留在暂停时刻的结果显示。

(6)保存数据。

点击保存键,弹出图 4-7 所示的界面,可选择保存数据或保存仪表屏幕。基本测量数据都保存在 BAS00001.PQD 中。

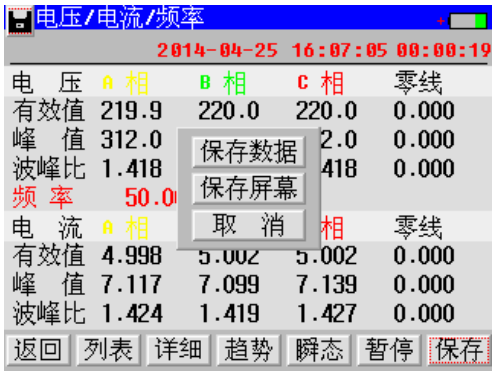


图 4-7 基本测量数据保存

(7)保存屏幕

在插入 U 盘，主机检测到有 U 盘插入时，图标由灰色变为黑色，当前无对 U 盘的操作时，点击屏幕左上角的图标，将当前屏幕保存到 U 盘。屏幕文件名称为 ddhhmmss.bmp。dd 为当前日期，hh 为当前小时，mm 为当前分钟,ss 为当前秒。如果没有插入 U 盘或者 U 盘接入不良，和“保存屏幕”按钮会变成灰色，就无法操作。本软件以下所有保存功能操作都是与之相同。

4.2 谐波测量

谐波指其频率与基波频率之比为整数的信号成分。谐波频率=基波频率×谐波次数，如以基波 50Hz 为例，2 次谐波的频率为 100Hz，3 次谐波的频率为 150Hz，以此类推。

谐波测量功能可测量三相四线、三相三线电系统的各相电压、电流的 1~50 次谐波。

点击主菜单谐波测量功能后，首先弹出测量数据显示设置框，如图 4-8 所示。设置好时间间隔后，点击开始按钮，进入测量界面。

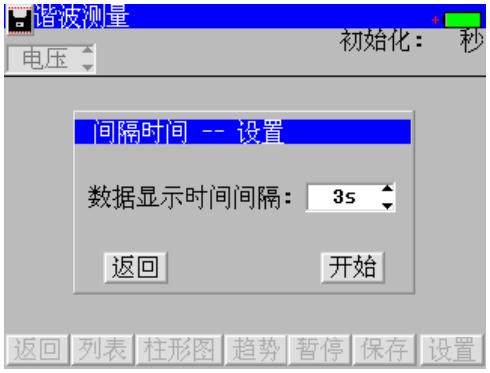


图 4-8 数据显示间隔时间

测量主界面使用的按钮如下：

返回：返回上一级菜单。

左上角选择控件：

选择电压，显示三相电压的谐波信息。

选择电流，显示三相电流的谐波信息。

列表：以数字列表方式显示三相电压、电流谐波测量结果。如图 4-9。

柱型图：以柱形图方式显示三相电压、电流谐波测量结果。如图 4-10。

趋势图：显示选择记录的的谐波值在当前测量时间段内的变化趋势。如图 4-11。

暂停：暂停测量结果显示。

设置：选择谐波测量结果表现形式和记录趋势的任意两次谐波（包括总谐波畸变率 THD）。如图 4-12。

保存：记录存储。

：保存当前屏幕（如仪表插有 U 盘则，可保存到 U 盘）

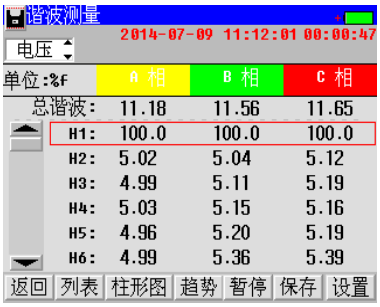


图 4-9(a) 谐波列表—电压谐波

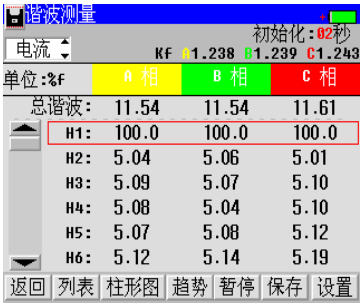


图 4-9(b) 谐波列表—电流谐波

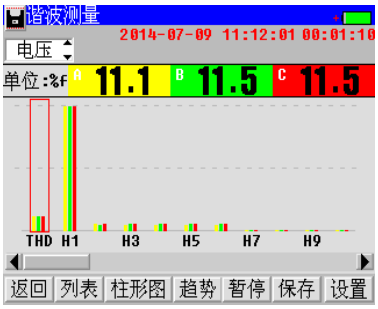


图 4-10 谐波柱型图

(1)谐波测量设置。

(a)数据显示时间间隔设置

在主菜单点击谐波测量功能时候，先跳出如图 4-8 所示的窗口界面，可以设置谐波测量数据的显示间隔时间(时间窗)，可选择的时间为 3s、3min、10min、2h；显示数据为该时间窗内的平均值。

(b)谐波评价方式设置

如图 4-12，点击屏幕右下角的设置键，可选择谐波测量结果表现形式：

%r：以各次谐波有效值与总有效值的比值作为谐波含有率；

%f：以各次谐波有效值与基波有效值的比值作为谐波含有率；

谐波电压/电流有效值：显示谐波电压/谐波电流的有效值；

可以选择要记录趋势的任意两次谐波（包括总谐波畸变率 THD）。点击确定键完成设置，点击取消键放弃本次操作。

(2)列表显示。

点击屏幕下部的列表键，以列表方式显示电压或电流谐波测量结果，如图 4-9(a)及 4-9(b)。点击屏幕左上部的电压或电流键切换显示电压谐波列表或电流谐波列表。

从上到下依次为总谐波值、基波值 H1、2 次谐波值 H2、3 次谐波值 H3、…、50 次谐波值 H50；

从左到右依次为 A 相谐波值、B 相谐波值、C 相谐波值；

谐波列表一屏能显示 6 行，可通过点击屏幕左边的滚动条，滚动显示各次谐波测量结果。

电流谐波 Kf 值：

如图 4-9(b)中，在电流谐波列表中，上方的 Kf 值，是防止变压器由于电流谐波而过热的指标，Kf 越高，电流谐波越严重，变压器越容易过热，完全无谐波时，Kf=1。Kf 值计算方法如下：

$$kf = \frac{\sum_{h=1}^{50} (i_h * h)^2}{\sum_{h=1}^{50} i_h^2}$$

式中，h 为谐波次数，ih 是第 h 次电流谐波有效值。

(3)柱形图显示。

点击屏幕下部的柱型图键，以柱型图方式显示电压或电流谐波测量结果，如图 4-10。点击屏幕左上部的电压或电流键切换显示电压谐波柱型图或电流谐波柱型图。屏幕中只可同时显示 10 个谐波的柱型图，可通过点击屏幕下部水平方向的滚动条，滚动显示各次谐波柱形图。色块中显示的数值为当前对应谐波值。

(4)趋势显示。

点击屏幕下部的趋势键，以趋势图方式显示当前测量时间段内的电压/电流谐波变化趋势，如图 4-11。点击“设置”按键右边的切换键，可切换显示设置过得任意两次谐波趋势图。趋势图曲线从左向右逐步绘制，趋势图上方数值与相同颜色曲线所绘制的最新数值相对应。趋势图横轴为时间轴。

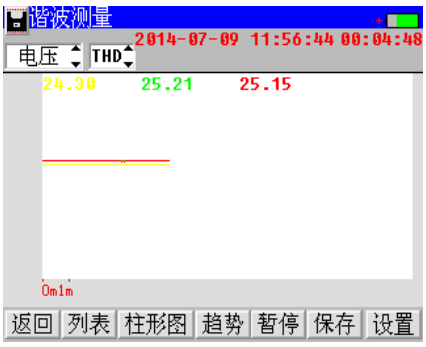
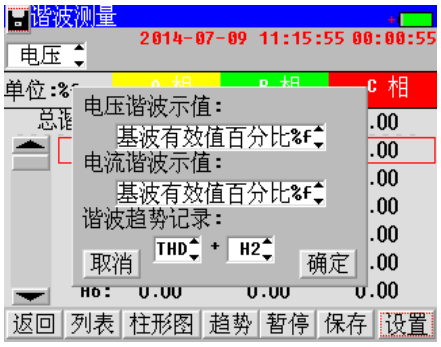


图 4-11 谐波趋势图图



4-12 谐波测量设置

(5)显示暂停

点击暂停键，暂停当前测量,界面停留在暂停时刻的结果显示。

(6)保存

点击保存键弹出保存选择界面，如图 4-13，选择“保存数据”可保存当前测量数据；如果主机已经插接好 U 盘，选择“保存屏幕”可以图片保存当前显示界面到 U 盘。谐波测量数据都保存在 HAR00001.PQD 中。

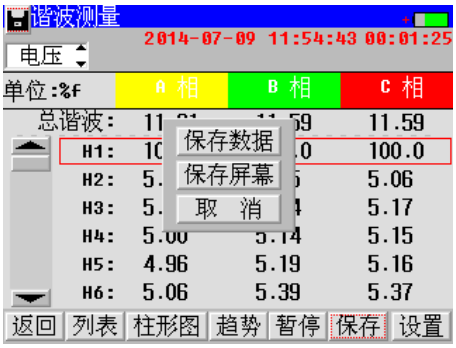


图 4-13 谐波数据保存

(7)提示

谐波次数表示谐波频率与基波频率的比值，为整数。当基波频率是工频（50Hz）时，2 次谐波频率为 100Hz，3 次谐波频率为 150Hz，以次类推。

4.3 间谐波测量

间谐波次数表示谐波频率与基波频率的比值，为非整数。当基波频率是工频（50Hz）时，0.1 次间谐波频率为 5Hz，0.2 次间谐波频率为 10Hz，…，19.9 次间谐波频率为 995Hz。

间谐波测量功能可测量三相四线、三相三线电系统的各相电压、电流的 0.1~19.9 次间谐波。

使用的按钮如下：

返回：返回上一级菜单。

电压：显示三相电压的间谐波值。

电流：显示三相电流的间谐波值。

显示方式：选择以间谐波分量或间谐波子集显示。如图 4-17。

列表：以数字列表方式显示三相电压、电流间谐波测量结果。如图 4-14。

柱型图：以柱形图方式显示三相电压、电流谐波测量结果。如图 4-15。

趋势图：显示在当前测量时间段内选择记录的间谐波值的变化趋势。如图 4-19。

暂停：点击暂停键，暂停当前测量,界面停留在暂停时刻的结果显示

设置：选择间谐波测量结果表现形式和记录趋势的任意两次间谐波。如图 4-16。

保存：记录存储。

：　保存当前屏幕（如仪表插有 U 盘则，保存到 U 盘，否则保存到仪表中）

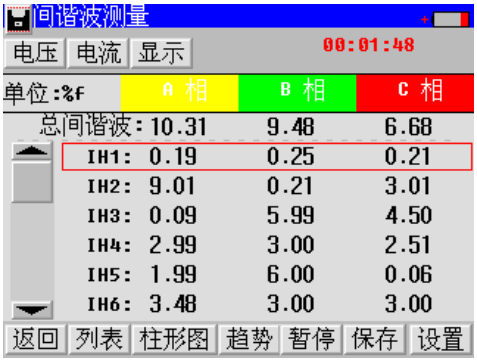


图 4-14 间谐波列表

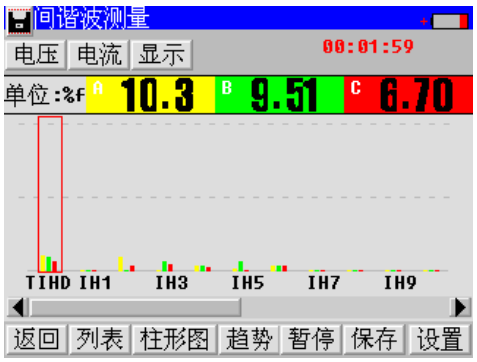


图 4-15 间谐波柱型图

(1)列表显示

点击屏幕下部的列表键，以列表方式显示电压或电流间谐波测量结果，如图 4-14。点击屏幕左上部的电压或电流键切换显示电压间谐波列表或电流间谐波列表。

从上到下依次为总间谐波值、0.1 次间谐波值、0.2 次间谐波值、0.3 次间谐波值、…、19.9 次间谐波值；

从左到右依次为 A 相间谐波值、B 相间谐波值、C 相间谐波值；

间谐波列表一屏能显示 6 行，可通过点击屏幕左边的滚动条，滚动显示各次间谐波测量结果。

(2)柱形图显示。

点击屏幕下部的柱型图键，以柱型图方式显示电压或电流间谐波测量结果，如图 4-15。点击屏幕左上部的电压或电流键切换显示电压间谐波柱型图或电流间谐波柱型图。屏幕中只可同时显示 10 个间谐波的柱型图，可通过点击屏幕下部水平方向的滚动条，滚动显示各次间谐波柱形图。色块中显示的数值为当前对应间谐波值。

(3)间谐波测量设置。

如图 4-16 所示，点击屏幕下部右端的设置键，可选择间谐波测量结果表现形式：

%f：以各次间谐波有效值与基波有效值的比值作为间谐波含有率；

间谐波电压/电流有效值：显示间谐波电压/间谐波电流的有效值；

可以选择要记录趋势的任意两次间谐波。如图 4-16。点击确定键完成设置，点击取消键放弃本次操作。

(4)间谐波显示方式。

如图 4-17 所示，点击屏幕左上部的显示方式键，可选择间谐波测量结果显示方式：

间谐波分量：以 0.1~19.9 各次间谐波分量作为基本的显示方；

间谐波子集：1~20 次间谐波子集作为基本的显示方式；

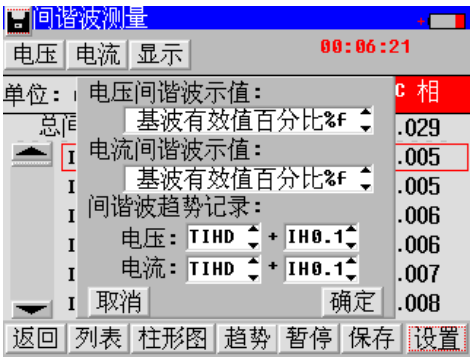


图 4-16 间谐波测量设置

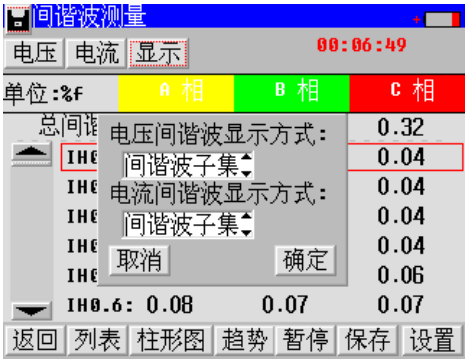


图 4-17 间谐波显示方式

(5)间谐波子集

n 次间谐波子集 $C_{isg,n}$ 由第 n 次谐波与第 n+1 次谐波之间的间谐波分量以下述定义形成:

$$C_{isg,n} = \sqrt{\sum_{i=2}^{8} C_{k+i}^2}$$

式中，$C_{isg,n}$----第 n 次间谐波子集方均根值；

$C_{k+2,\ 3,\ 4,\ 5,\ 6,\ 7,\ 8}$----第 n 次谐波频谱 C_k 与第 n+1 次谐波频谱 C_{k+10} 之间不与其直接相邻的连续 7 个间谐波频谱分量。

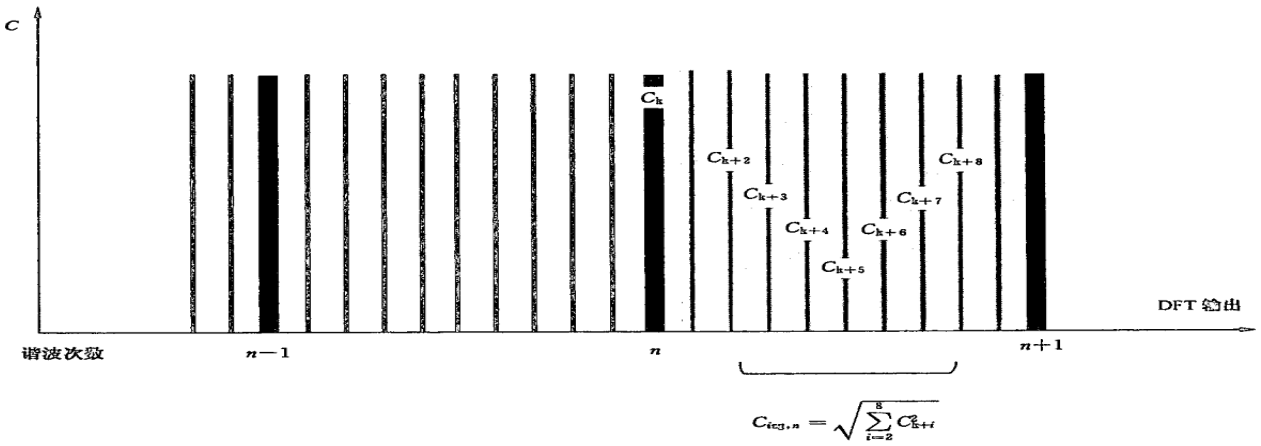


图 4-18 间谐波子集方均根值示意图（50Hz 系统）

(6)趋势显示

点击屏幕下部的趋势键，以趋势图方式显示当前测量时间段内的电压/电流间谐波变化趋势，如图 4-19。点击“显示方式”按键右边的切换键，可切换显示设置过得任意两次间谐波趋势图。趋势图曲线从左向右逐步绘制，趋势图上方数值与相同颜色曲线所绘制的最新数值相对应。趋势图横轴为时间轴。

(7)暂停

点击暂停键，暂停当前测量,界面停留在暂停时刻的结果显示。

(8)保存数据

点击保存键弹出保存选择界面，如图 4-20，选择“保存数据”可保存当前测量数据；选择“保存屏幕”可以图片方式保存当前显示界面。间谐波测量数据都保存在 IHAR00001.PQD 中。

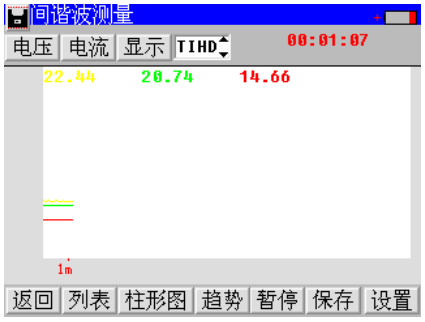


图 4-19 间谐波趋势图

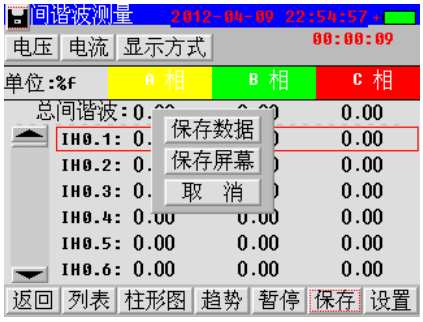


图 4-20 间谐波数据保存

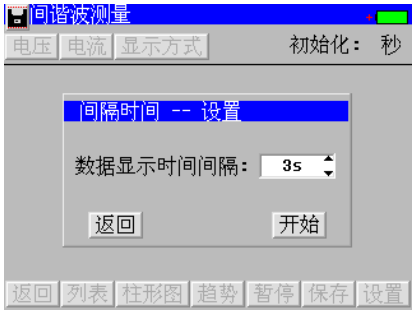


图 4-21 数据显示间隔时间

(9)数据显示时间间隔

在主菜单点击间谐波测量功能时候，先跳出如图 4-21 所示的窗口界面，可以设置间谐波测量数据的显示间隔时间（时间窗），可选择的时间为 3s、3min、10min、2h；显示数据为该时间窗内的平均值。

4.4 功率/电能测量

功率/点能测量可测量三相四线及三相三线电系统的视在功率、有功功率、无功功率、功率因数以及视在电能、有功电能、无功电能和平均功率因数。同时，可测量功率需量，以不同时间段滑窗的方式，测量时间窗（需量周期）分别可选 1、5、10、15、30、60 分钟。需量测试结果为当前设置的时间窗内，出现的最大功率值，同时记录了出现最大需量的发生时间。

点击主菜单功率/电能测量功能，弹出需量周期设置框，如图 4-22 所示。

设置好需量周期后，点击开始，进入主测量窗口界面。

窗口左上方使用的选择控件如下：

功率：显示功率测量结果，有列表方式显示及趋势图显示方式。如图 4-23(a)。详细的统计列表如图 4-24 所示。

电能：显示电能测量结果。如图 4-23(b) 。

需量：显示最大需量的测量结果，发生最大需量的时间。时间为当前时间周周的起始时刻。如图 4-23(c)所示。

图 4-22 需量周期设置

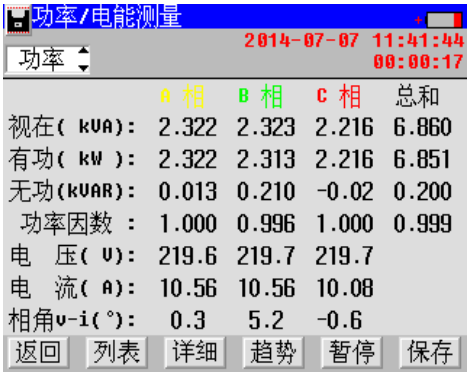


图 4-23(a) 功率测量主界面

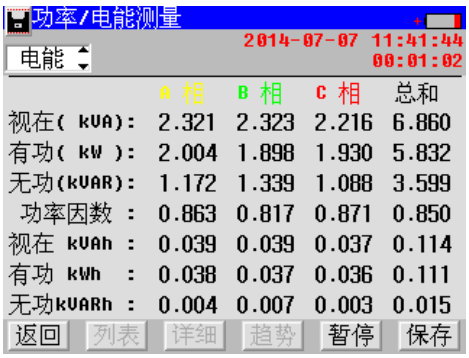


图 4-23(b) 电能测量界面

图 4-23(c) 需量测量界面

窗口下方按钮控件使用如下：

(1)返回

点击返回键，返回上一级菜单。

(2)列表显示

点击列表键，以列表方式显示功率测量结果或电能测量结果，如图 4-23。点击窗口左上方功率、电能、需量切换显示功率测量结果、电能测量结果、需量测量结果。

在功率测量结果中，从上到下依次为视在功率、有功功率、无功功率、功率因数、电压、电流、功率因数角；

在电能测量结果中，从上到下依次为视在功率、有功功率、无功功率、功率因数、视在电能、有功电能、无功电能；

从左到右依次为 A 相、B 相、C 相、总和的功率/电能测量结果。

需量测量结果中，从上到下，从左至右依次为有功需量，发生时间；无功需量以及其发生时间。

(3)详细

点击详细键，可显示测量过程中各相有功功率、无功功率、功率因数的最大、最小值。如图 4-24 所示。

(4)趋势显示

点击趋势键，以趋势图方式显示功率测量结果， 如图 4-25。在左上角的选择框控件中，点击上/下箭头键，可选择显示三相有功功率趋势或三相功率因数趋势。电能无趋势图。趋势图曲线从左向右逐步绘制，趋势图上方的读数与曲线所绘制的最新数值相对应。趋势图横轴为时间轴。

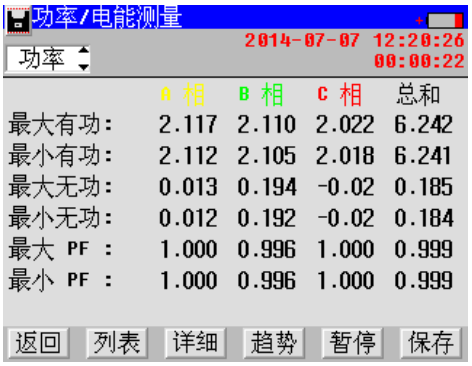


图 4-24 功率测量详细列表

图 4-25 功率测量结果趋势

(5)测量暂停

点击暂停键，暂停当前测量,界面停留在暂停时刻的结果显示。

(6)保存数据。

点击保存键即可保存当前测量数据。功率测量数据都保存在 PWR00001.PQD 中。

(7)保存屏幕。

在插入 U 盘，可点击屏幕左上角的图标，将当前屏幕保存到 U 盘。

4.5 三相不平衡

三相不平衡可用于测量三相四线、三相三线电系统的电压/电流的正序分量、负序分量、零序分量；测量电压/电流的负序不平衡度、电压/电流的零序不平衡度。

使用的按钮如下：

返回：返回上一级菜单。

列表：以列表方式显示不平衡测量结果。如图 4-26。

矢量：以矢量方式显示不平衡测量结果。如图 4-27。

趋势：显示电压不平衡度或电流不平衡度变化趋势。如图 4-28。

暂停：暂停当前测量结果显示。

保存：保存记录数据。

：保存当前屏幕（如仪表插有 U 盘则，可保存到 U 盘，否则保存到仪表中）

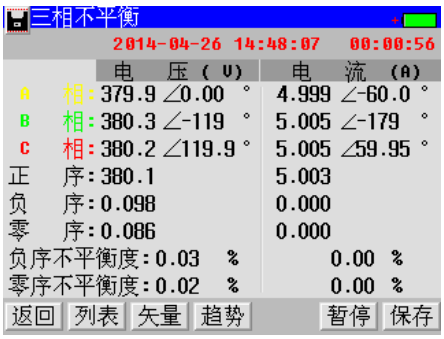


图 4-26 不平衡测量结果列表

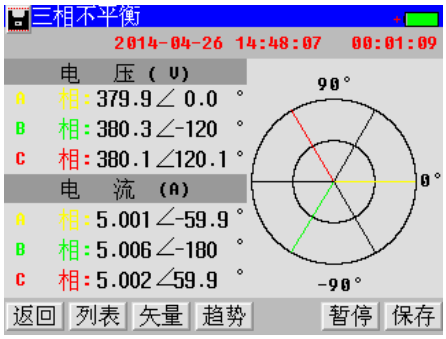


图 4-27 不平衡测量矢量图

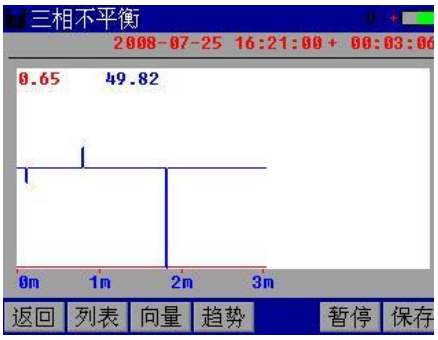


图 4-28 不平衡测量趋势图

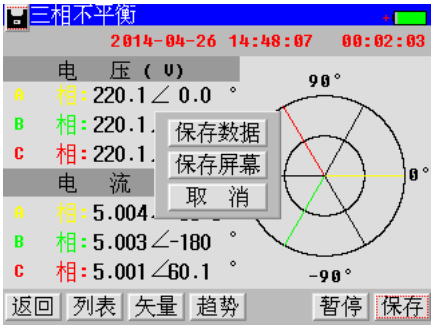


图 4-29 不平衡测量数据保存

(1)列表显示。

点击列表键，以列表方式显示三相不平衡参数，如图 4-25。

左侧从上到下，依次为 A 相电压有效值/相角、B 相电压有效值/相角、C 相电压有效值/相角、电压正序分量、电压负序分量、电压零序分量、电压负序不平衡度、电压零序不平衡度；

右侧从上到下，依次为 A 相电流有效值/相角、B 相电流有效值/相角、C 相电流有效值/相角、电流正序分量、电流负序分量、电流零序分量、电流负序不平衡度、电流零序不平衡度；

(2)矢量显示。

点击向量键，以矢量方式显示三相不平衡参数，如图 4-26。

从上到下依次为 A 相电压有效值/相角、B 相电压有效值/相角、C 相电压有效值/相角、A 相电流有效值/相角、B 相电流有效值/相角、C 相电流有效值/相角。

最右边为矢量图。所有相角都以 A 相电压为基准。

(3)趋势显示。

点击趋势键，以趋势方式显示三相不平衡参数，如图 4-27。红颜色曲线为电压不平衡度变化趋势，蓝颜色曲线为电流不平衡度变化趋势。趋势图曲线从左向右侧逐步绘制，趋势图上方的读数与曲线所绘制的最新数值相

对应。趋势图底部为时间轴。

(4)测量暂停。

点击暂停键，停止当前测量结果显示。

(5)保存数据。

如图 4-29 所示，点击保存键即可保存当前测量数据。不平衡测量数据都保存在 UBL00001.PQD 中。

(6)保存屏幕。

如图 4-29 所示，在插入 U 盘，可点击“保存屏幕”或者屏幕左上角的图标，将当前屏幕保存到 U 盘。

4.6 监测记录

监测记录功能可对三相四线、三相三线电系统的参数进行长时间监测记录，包括电压、电流、频率；电压/电流谐波（THD+1~25 次谐波）；三相不平衡；有功/无功/视在功率、功率因数。

使用的按钮如下：

返回：返回上一级菜单。

开始记录：开始测量并按设定的参数记录测量结果。

：将当前屏幕保存到 USB 盘

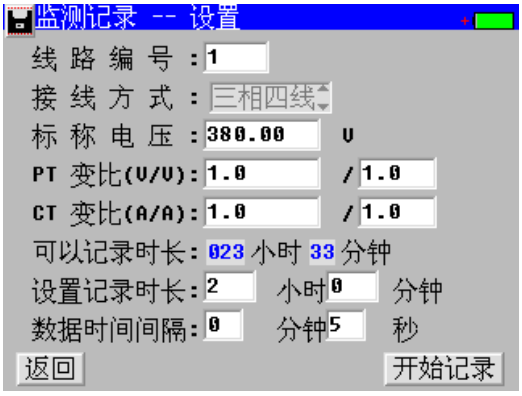


图 4-30 监测记录参数选择

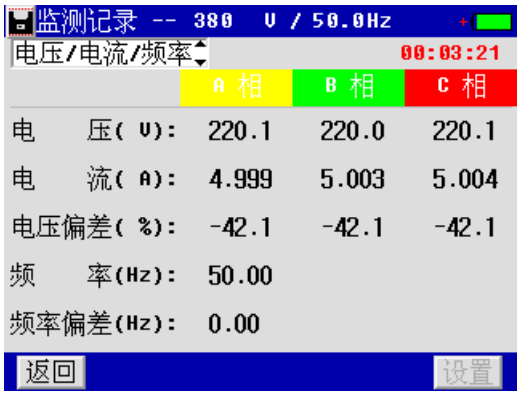


图 4-31 监测记录—电压/电流/频率

(1)设定监测参数。

开始监测记录前，需设定相关参数，如图 4-30 所示。

标称电压：输入额定电压值。

PT 变比：输入电压互感器变比值，如 110000：100，表示一次侧电压为 110kV，二次侧电压为 100V。如无电压互感器，应输入 1：1。

CT 变比：输入电流互感器变比值，如 500：5，表示一次侧为电流为 500A 时，二次侧电流为 5A。如无电流互感器，应输入 1：1。

可记录时长：由仪表当前剩余存储空间决定，当设定数据时间间隔时候会自动显示可记录时长。

设置记录时长：设置将要监测的时间长度，时间到时自动停止记录。不应该设置大于可记录时间时长。

数据时间间隔：设置记录数据保存的时间间隔，建议先设置此项，得到可记录时间时长，再根据需要设置记录时间时长。

接线方式：显示当前仪表接线方式。如果需要更改，需要在“系统管理--参数设置”里面设置额定频率及接线方式，详见后面系统管理的操作内容。

设置好参数后点击右下“开始记录”键，仪表开始测量并根据设置的时间间隔对测量结果进行保存。

(2)测量显示。

在左上角选择按钮控件中，点击上/下箭头键，可选择显示监测项目：电压/频率/电流、功率测量、电压谐波、电流谐波、三相不平衡。

如图 4-31，为监测记录—电压/电流/频率测量界面。从上到下，依次为三相电压、三相电流、三相电压偏

差、频率、频率偏差。窗口右上部 380V / 50.0Hz 表示此次测量的设置的额定电压为 380.0V，额定频率为 50.0Hz，下同。

如图 4-32，为监测记录--电压谐波测量界面，从上到下，依次为三相电压的总谐波值、基波值、2 次谐波、…、6 次谐波值，7 次谐波到 25 次谐波没显示。实际上实际测到 25 次谐波，数据自动存储，可以在上位机软件查看分析。

如图 4-33，为监测记录--电流谐波测量界面，从上到下，依次为三相电流的总谐波值、基波值、2 次谐波、…、6 次谐波值；下方的 Kf 值是防止变压器由于电流谐波而过热的指标。

如图 4-34，谐波窗右下角设置按钮此时有效，点击后为监测记录--谐波显示值选择设置界面，可选择谐波测量结果表现形式：

%r：以各次谐波有效值与总有效值的比值作为谐波含有率；

%f：以各次谐波有效值与基波有效值的比值作为谐波含有率；

谐波电压/电流有效值：显示谐波电压/谐波电流的有效值；

监测功能中的谐波显示列表只显示一屏前 6 次谐波信息，实际上 25 次谐波数据根据开始设定的数据时间间隔自动保存在内存中，通过上位机软件可以分析全部数据。

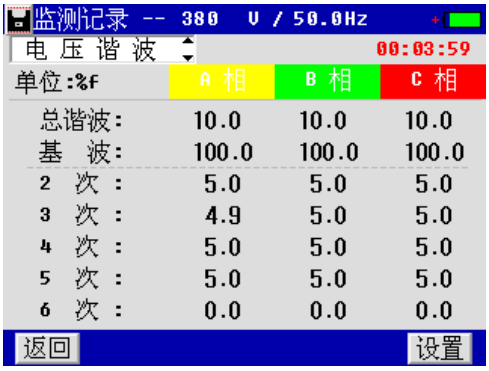


图 4-32 监测记录--电压谐波

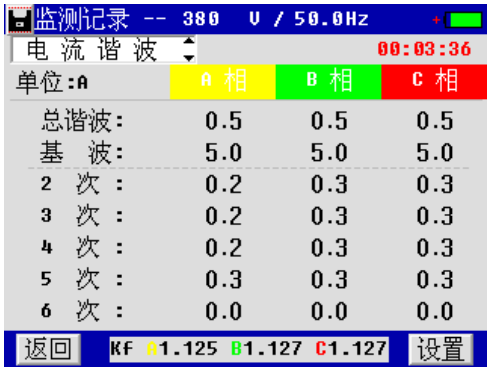


图 4-33 监测记录--电流谐波

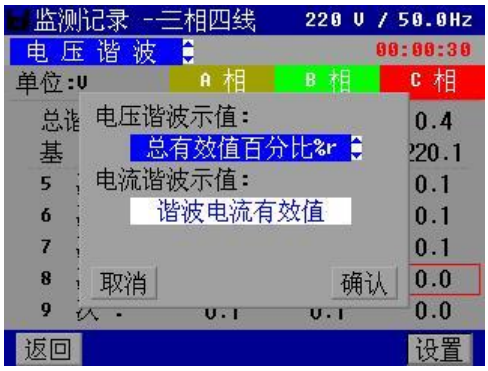


图 4-34 监测记录--谐波结果显示

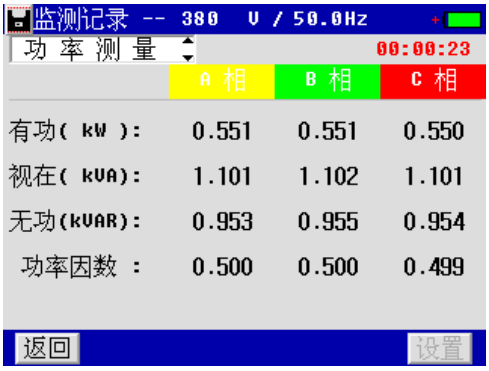


图 4-35 监测记录--功率测量

如图 4-35，为监测记录--功率测量界面。从上到下，依次为三相有功功率、视在功率、无功功率、功率因数。

如图 4-36，为监测记录—三相不平衡监测界面。从上到下依次为 A 相电压有效值/相角、B 相电压有效值/相角、C 相电压有效值/相角、负序电压不平衡度；A 相电流有效值/相角、B 相电流有效值/相角、C 相电流有效值/相角、负序电流不平衡度；右侧为矢量图。

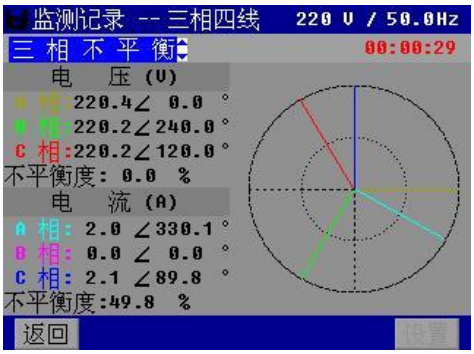


图 4-36 监测记录电压/电流不平衡

(3)保存数据。

监测记录数据按照设定的时间间隔将已测量数据进行自动保存。监测记录数据都保存在 RECxxxxx.PQD 中。xxxxx 为 1~65535 的 5 位整数，每次测量保存在单独的一个文件中。

(4)保存屏幕。

在插入 USB 盘，可点击屏幕左上角的图标，将当前屏幕保存到 USB 盘。

4.7 波动/闪变

电压波动定义为电压均方根值一系列相对快速变动或连续改变的现象。变化周期大于工频周期。在配电系统运行中，这种电压波动现象可能多次出现，变化过程可能是规则的、不规则的，或是随机的。电压波动常用相对电压波动量来描述，电压波动取值为一系列电压均方根值变化中的相邻两个极值之差与标称电压的相对百分比。

闪变是将由于电压波动而导致白炽灯亮度的波动量化表示。分析仪将电压变化的持续时间和幅度转换成受此变化引起一只 60W 灯泡闪变而造成的‘不舒服系数’。闪变读数越大表示大多数人会认为亮度变化使人不快。本仪表有瞬时视感度值 Pinst；1 分钟闪变值 Pst(min)测量时间 1 分钟，第一个 1 分钟是无效值 NULL；短时闪变 Pst 测量时间为 10min；长时闪变 Plt 测量时间为 2h。

图 4-37(a)闪变 参数设置图

图 4-37(b)闪变 参数设置图

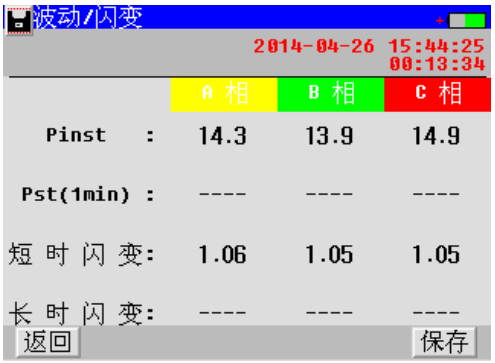


图 4-38(a) 短时闪变结果图

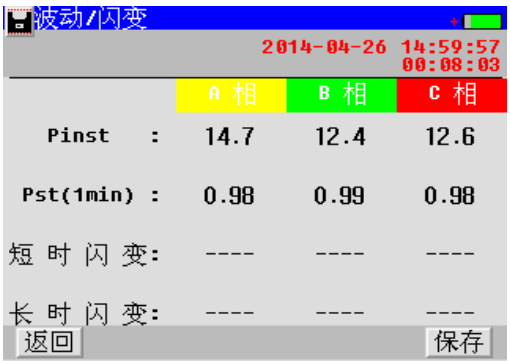


图 4-38(b) 1 分种闪变结果图

使用的按钮如下：

返回：返回上一级菜单。

保存：保存测量结果。

：将当前屏幕保存到 USB 盘。

保存屏幕：在插入 USB 盘，并且当前无对 USB 盘的操作时，可点击屏幕左上角的图标，将当前屏幕保存到 USB 盘。

(1)设置参数

从主菜单进入到闪变测量功能时候，会弹出“闪变—设置”窗口，如图 4-37 所示。输入当前测试线路的标称电压。选择按钮控件中，点击上/下箭头键，可选择显示监测项目：短时(10 分钟)闪变 Pst、长时(2 小时)闪变 Plt，如图 4-37(a)；或者一分钟闪变 Pst(1min)，如图 4-37(b)。设置好以后点击“开始”按钮，进入测量界面。

(2)测量显示

如图 4-38 所示，为闪变测量显示界面。从上至下依次为：瞬时闪变视感度 Pinst，1 分钟闪变 Pst(1min)，短时闪变，长时闪变；从左至右分别显示 A 相,B 相,C 相三列。

提示：在设置如图 4-37(a)测短时 Pst 和长时闪变 Plt（2 小时后显示一次）时候，如图 4-38(a)测量显示界面 1 分钟闪变 Pst(1min)这一行是不显示数据的。在设置如图 4-37(b)测 1 分钟闪变 Pst(1min)时候，如图 4-38(b)测量显示界面只显示“Pinst”“Pst(1min)”，“短时闪变”和“长时闪变”这两行是不显示数据的。

(5)保存数据。

如图 4-39 所示，点击“保存”键弹出该窗口，点击保存数据，可保存当前测量数据。闪变数据都保存在 FLU00001.PQD 中。

(6)保存屏幕。

如图 4-39 所示，在插入 U 盘，点击“保存屏幕”或者可点击屏幕左上角的图标，将当前屏幕保存到 U 盘。

提示：在测量电压闪变时候，由于波动是有频率切幅度很微弱的，为了防止来自电流传感器的通道噪声干扰，电流传感器不要接在主机上。

4.8 电压骤升、骤降和中断

骤升与骤降(中断)是由于电网中发生短路故障、短路器操作、大型变压器或者电容的投切，引起的短时电压上升、短时电压下降或者短时中断现象。其变化幅度骤升可高达工频额定电压的 110%至 180%，骤降可达工频额定电压的 90%到 10%之间。其持续时间从半个周期至 1 分钟，即为一次事件。分析仪让您能够选择标称或可调整的基准电压。可调整的基准电压使用以一分钟时间常数过滤筛选的测量值。

在骤降过程中电压下降，在骤升过程中电压上升。在三相系统中，当一个或多个相位的电压下降至骤降门限时，骤降开始；当所有相位的电压等于或大于骤降门限值加上回差时，骤降停止，即为一次事件结束。骤升与骤降的触发条件是门限值和回差。骤升与骤降以持续时间、电压有效值和开始时间来表述其特征，如图 4-40、图 4-41 所示。

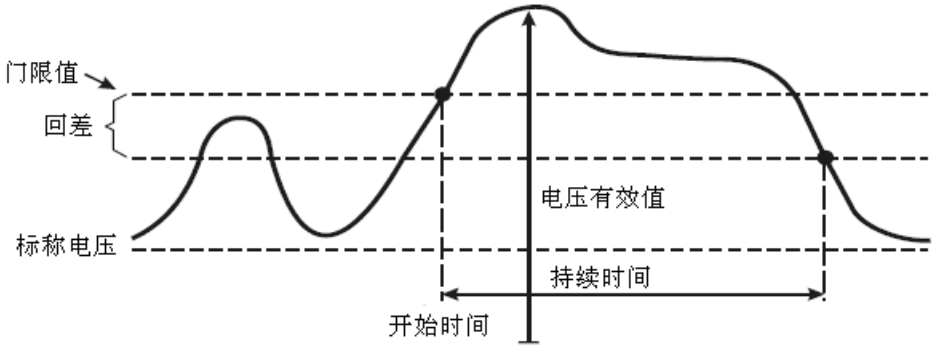


图 4-40 电压骤升的特征

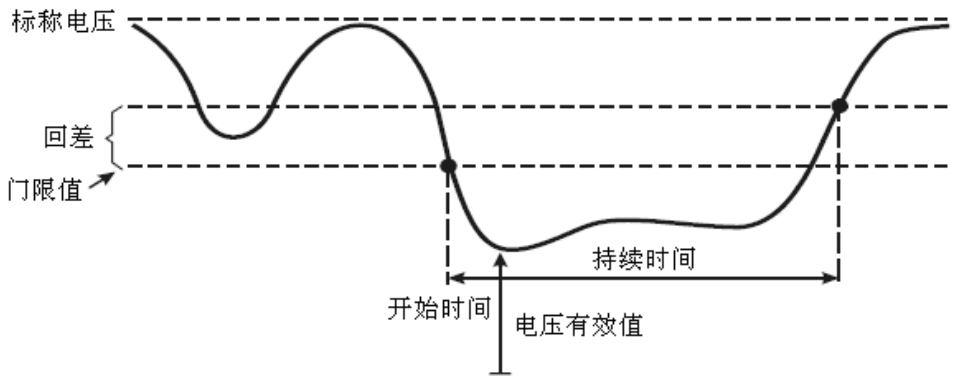


图 4-41 电压骤降的特征

在电压中断期间，电压下降至远远低于其标称值。在三相系统中，当所有相位的电压低于门限值时，电压中断开始；当一个相位的电压等于或高于中断门限值加上回差时，电压中断停止。中断的触发条件是门限值和回差。电压中断以持续时间、电压有效值和开始时间来表述其特征，如图 4-42 所示。

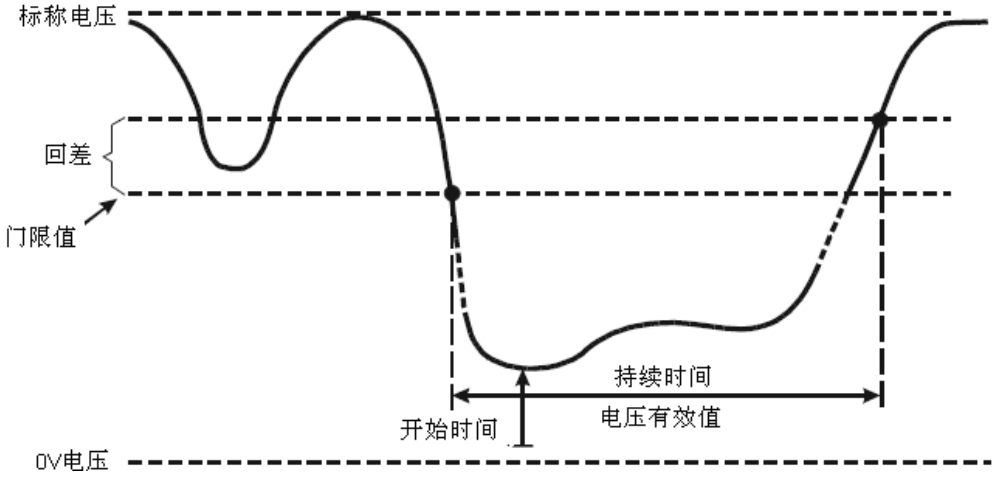


图 4-42 电压中断的特征

运行电压骤升、骤降和中断测量：主菜单 →骤升骤降

图 4-43 电压骤升/骤降中断设置

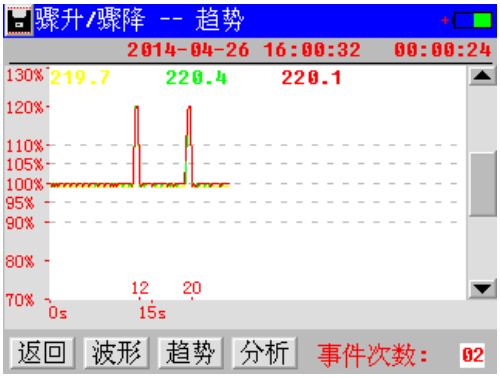


图 4-44(a)电压骤升趋势图

使用的按钮如下：

返回：返回上一级菜单。

开始测量：开始测量前需设置标称电压、阀值、回差等参数，如图 4-43 所示。进入测量界面后，测量结果以趋势图、波形以及分析表方式显示。如图 4-44 所示。

：将当前屏幕保存到 USB 盘。

(1)参数设置

从主菜单点击进入电压骤升/骤降测量时，跳出设置界面，如图 4-43 所示。

标称电压：为当前测试线路的标称电压；

事件长度：捕获事件发生记录的波形事件长度，最长 1s 时长的波形；

阀值：电压骤升或者骤降的门限值，默认骤升门限值 110%，骤降门限值 90%，电压中断为 10%；

回差：默认 5%。

参数的具体含义如图 4-40、图 4-41、图 4-42 所示。正确输入设定参数后，点击“开始测量”键开始电压骤升、骤降和中断测量测量，如图 4-44 所示。

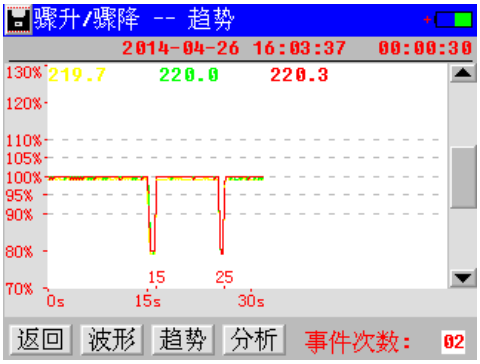


图 4-44(a)电压骤降趋势图

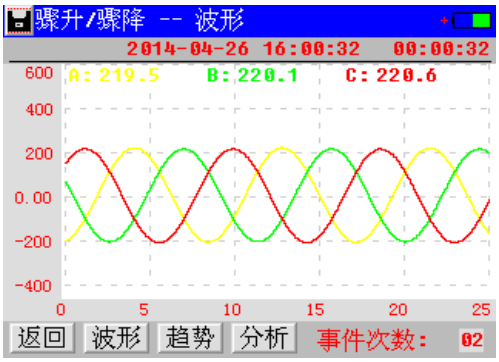


图 4-45 电压骤升/骤降波形显示

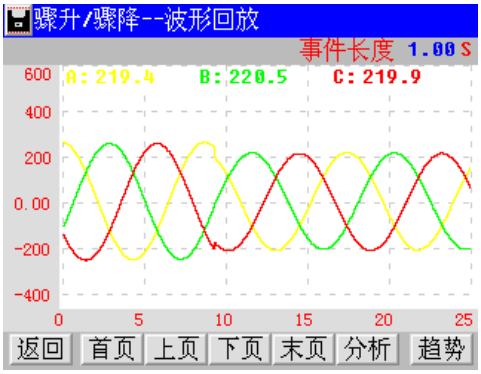


图 4-46 电压骤升/骤降波形记录

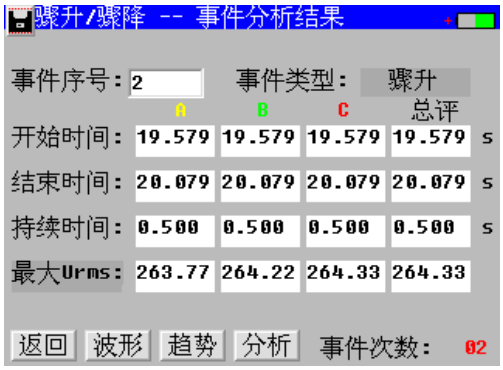


图 4-47 电压骤升/骤降事件分析

(2)数据显示

如图 4-44 所示，为骤升骤降测试显示趋势界面。界面最左边纵轴以电压的百分比形式来刻画，100%表示：标称值×100%，其它类推。上部自左至右一行三列数字显示的实时的电压半波有效值。趋势图自左向右绘制，横坐标为时间轴，一屏显示 60s。最右边的滚动条可以上下拉动查看趋势。

如图 4-45 所示，点击“波形”按钮，以电压波形的方式实时显示。当有时间发生，会捕捉到波形的变化，自动保存，在数据管理里面可以查看，如图 4-46 所示。

如图 4-47 所示，当最右下方“事件次数”有大于 0 的数字时，表示有该数次事件记录。点击“分析”按钮，以列表的方式显示事件的评价信息，各相事件的起始时间，结束之间，持续时间，事件有效值最值以及事件总评。

提示：点击返回后，退出测量，所有事件清零。

(3)保存数据。

只要有电压骤升、骤降和中断测量事件发生，该事件的基本特征和该事件发生前的电压趋势都会自动保存。

骤升骤降测量数据被保存到 DIPxxxxx.PQD 文件中，xxxxx 为 1~65535 的 5 位整数，每一次测量单独存储在一个数据文件中。

(4)保存屏幕。

在插入 U 盘，可点击屏幕左上角的图标，将当前屏幕保存到 U 盘。

4.9 浪涌电流

浪涌电流是当线路上接入高负载或低阻抗负载时发生的冲击电流。 一般说来，当接入的负载达到正常工作条件时，经过一段时间电流就会稳定。 例如在某些大型负载（如电机、变频器等）启动的一段时间内，会造成 10 倍与正常电流值的浪涌电流。浪涌电流的特征如图 4-48 所示。

浪涌电流会造成：电源输入熔断器“熔断”、机械开关或断路器触点“粘连”失效、插入插座时引起“打火”、电源前端接入的整流桥“击穿”易损坏、电网波形瞬间下跌等现象，这些现象会给电源厂商和用户带来损失和麻烦，尤其是在需要高可靠性和安全性的场合，为避免这类现象发生，必须采取行之有效的检测和限制浪涌电流的措施。

浪涌电流检测功能可用于记录从冲击电流开始发生到稳定过程中的变化趋势，此过程可称之为一个浪涌事件。测量结果以趋势图、波形图、分析列表方式显示。

(1)参数设置

如图 4-49 所示，从主菜单点击进入浪涌测量，首先弹出该设置窗口。

预期时间：为浪涌电流从发生到稳定所需的预期时间，本表设定为 60s；

最大电流：为预期发生的浪涌电流可能达到的最大值；

额定电流：为设备正常工作状态下的电流值；

浪涌阀值：为当检测到电流值达到此值时表示一个浪涌事件发生，设定 110%。

浪涌回差：回差设定 5%，为浪涌事件结束标志点。

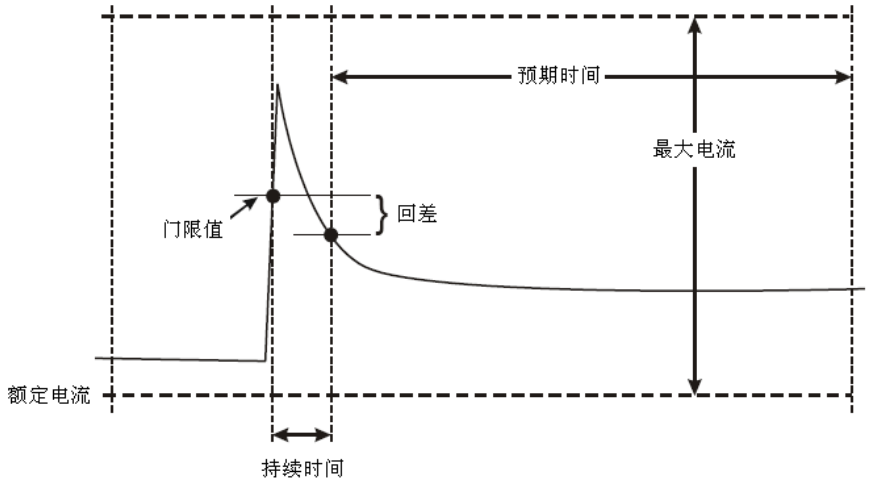


图 4-48 浪涌电流的特征

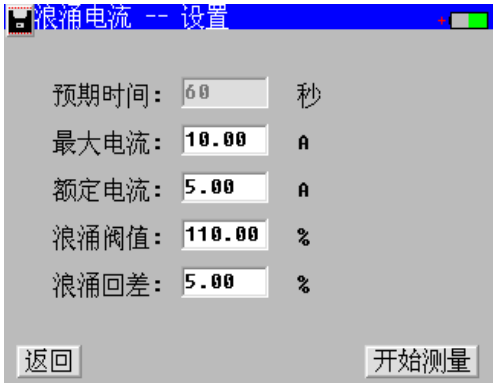


图 4-49 浪涌电流设置

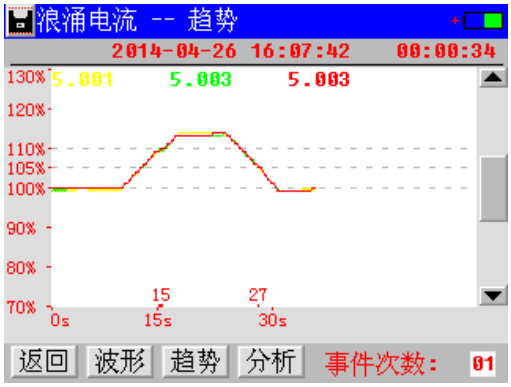


图 4-50 浪涌电流趋势

(2)测量显示

如图 4-50 所示，为浪涌电流趋势显示界面。界面最左边纵轴以电压的百分比形式来刻画，100%表示：标称值×100%，其它类推。上部自左至右一行三列数字显示的实时的电流半波有效值。趋势图自左向右绘制，横坐标为时间轴，一屏显示 60s 的测量时长。最右边的滚动条可以上下拉动查看趋势。

如图 4-51 所示，点击“波形”按钮，以电压波形的方式实时显示。

如图 4-52 所示，当最右下方“事件次数”有大于 0 的数字时，表示有该数次事件记录。点击“分析”按钮，以列表的方式显示事件的评价信息，各相事件的起始时间，结束之间，持续时间，事件有效值最值以及事件总评。

提示：点击返回后，退出测量，所有事件清零。检测过程中用户也可通过点击 返回中断检测。

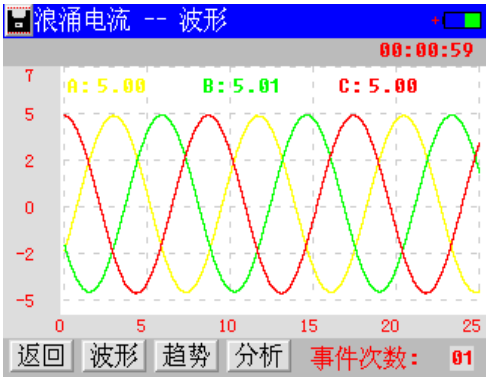


图 4-51 浪涌电流波形

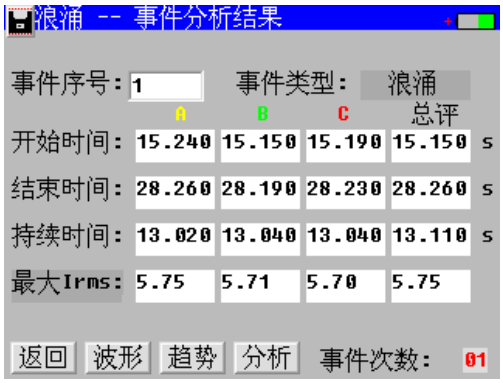


图 4-52 浪涌电流事件分析

(3)数据保存

只要在一个测量周期 60s 内有浪涌事件发生，该事件的基本特征和该事件发生前的电流趋势都会自动保存。浪涌测量数据被保存到 INRPxxxxx.PQD 文件中，xxxxx 为 1~65535 的 5 位整数，每一次测量单独存储在一个数据文件中。

在插入 U 盘，可点击屏幕左上角的图标，将当前屏幕保存到 U 盘。

4.10 谐波功率

谐波功率测量功能可测量三相四线、三相三线电系统的各相电压、电流的 1~30 次谐波的有功功率、无功功率。

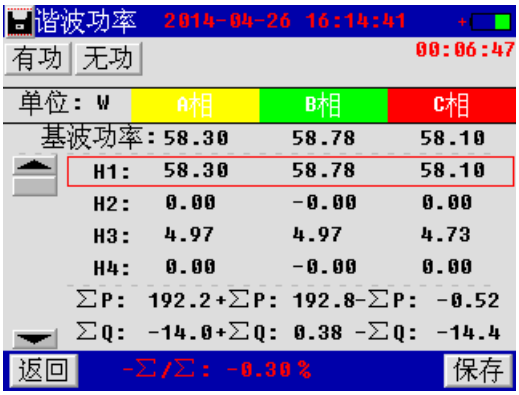


图 4-53　谐波功率有功显示

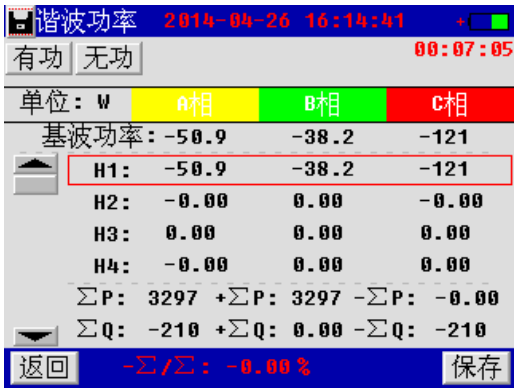


图 4-54　谐波功率无功显示

(1)列表显示

如图 4-53,4-54 所示，为谐波功率测量列表显示界面。从上到下依次为总谐波功率、基波 H1 功率、2 次谐波值 H2 功率、3 次谐波值 H3 功率、…、30 次谐波值 H30 功率。

从左到右依次为 A 相谐波功率、B 相谐波功率、C 相谐波功率。

谐波列表一屏能显示 4 行，可通过点击屏幕左边的滚动条，滚动显示各次谐波测量结果。

ΣP 为 30 次总谐波有功功率和，+ΣP 为 30 次中谐波有功功率大于 0 的总和，-ΣP 为 30 次谐波有功功率中小于 0 的总和；ΣQ 为 30 次总谐波无功功率和，+ΣQ 为 30 次中谐波无功功率大于 0 的总和，-ΣQ 为 30 次谐波无功功率中小于 0 的总和。-Σ/Σ 为负谐波功率总和“-ΣP”对总谐波功率“ΣP”影响比例。

(2)按钮功能

使用的按钮如下：

返回：点击返回上一级菜单。

有功：点击切换显示谐波有功功率信息。

无功：点击切换显示谐波无功功率信息。

保存：记录存储，谐波功率数据被保存到 PARxxxxx.PWD 文件中，xxxxx 为 1~65535 的 5 位整数，每一次测量单独存储在一个数据文件中。

：当正确插入 U 盘时候，点击该图标按钮保存当前屏幕到 U 盘中。

4.11 功率波

许多工业设备在运行过程中，功率成周期波动变化，这个周期一般在 1 分钟以内，电力用户需要对其进行多个周期实时在线测量，随时了解其功率等参数。按照一般稳态情况下，十个周波抽样数据计算的功率就不能更准确测量这些功率变化很快的特殊场合。例如在油田现场，某抽油机一分钟完成 4 次抽拉、下放动作，一次完整动作的功率时时刻变化的。本仪表功率波测量功能满足这类场合电力用户的需求。

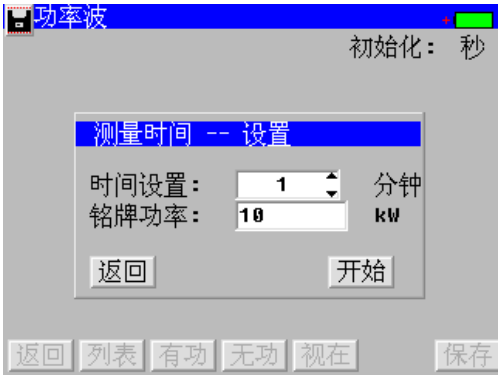


图 4-55 设置界面

图 4-56(a) 列表显示界面

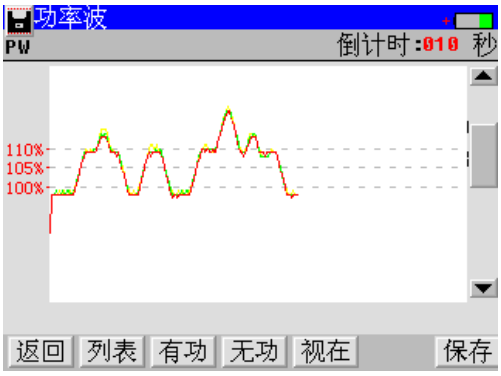


图 4-56(b) 有功显示

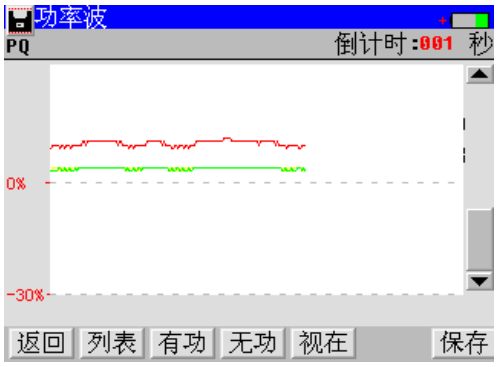


图 4-56(c) 无功显示

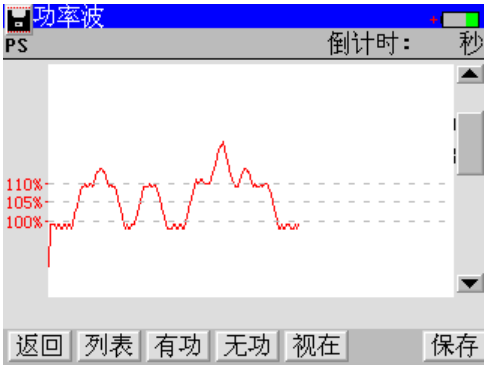


图 4-56(d) 视在显示

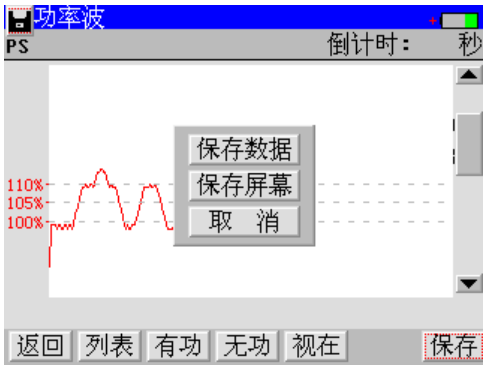


图 4-57 数据保存

(1)测量设置

如图 4-55 所示，主菜单双击“功率波”后，进入测量前参数设置窗口。

时间设置：选择一次测量时间，可选择 1 分钟、3 分钟、5 分钟。

铭牌功率：为被测量电机的额定工作功率。

(2)测量显示

如图 4-56 所示，在参数设置好后，点击“开始”按钮，进入测量显示界面。

列表：以列表的方式显示半波功率的值。从上至下分别为：视在、有功、无功、电压、电流；从左至右为 A 相、B 相、C 相，功率总和。

有功：点击“有功”按钮，以相对标称功率的百分比来显示有功的功率趋势，如图 4-56(b)。

无功：点击“无功”按钮，以相对标称功率的百分比来显示无功的功率趋势，如图 4-56(c)。

视在：点击“视在”按钮，以相对标称功率的百分比来显示视在的功率趋势，如图 4-56(d)。

当设置的测量时间到达后，会提示测量“完成”。

(3)数据保存

如图 4-57，点击“保存”按钮。

保存数据：功率波数据被保存到 PWxxxxx.PQD 文件中，xxxxx 为 1~65535 的 5 位整数。

保存屏幕：当正确插入 U 盘时候，点击“保存屏幕”或者屏幕左上方图标按钮，保存当前屏幕到 U 盘中。

4.12 电压瞬变

电压瞬变指的是极短时间内（持续的时间从数千分之一秒到数亿分之一秒），正常的电压瞬间升高到其十几倍甚至几十倍。在电压波形上表现为瞬间冲击尖刺的尖峰信号。电压瞬变产生的主要原因有：一是来自自然界的雷击对电网的冲击；二是诸如电感性电子设备突然加入或者脱离负载电路。电压瞬变伴随突波电流，对电子设备具有极大的潜在危险,特别对一些敏感的电子设备轻则造成信息丢失或电子零件寿命隐性伤害,严重则造成设备的损坏或产生更严重的后果。

本仪器电压瞬变测试功能比较精确捕获到单相或三相电压瞬变事件，只要在测量前设置好瞬变的阀值，一旦

有超过该阀值的瞬变事件发生，事件将被捕获记录。

图 4-58 瞬变设置

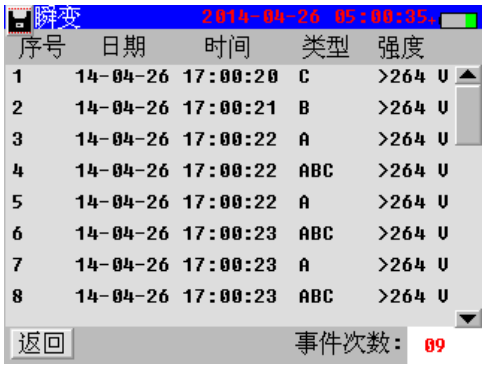


图 4-59 列表显示

(1)测量设置

如图 4-58 所示，主菜单界面双击“瞬变”后，进入电压瞬变测量前参数设置窗口。

标称电压：输入被监测电源系统的标称电压，输入值应该不小于 30V。

阀值：判断是否产生电压瞬变的门限值，输入大于(>)标称电压的某个值。一般输入大于标称电压的 120%以上的值。

(2)列表显示

如图 4-59 所示，在参数设置好后，点击“开始测量”按钮，进入测量显示界面。从左至右依次为瞬变事件的：序号，日期，时间，类型，强度。测量界面的列表一次能测量能存满 20 个瞬变事件。事件次数在右下角显示，事件存满，会提醒本次测量事已满，如果人需测试，可以点击返回主菜单，重新测量。之前测量数据已经自动存储在文件系统中。

(3)数据保存

只要在一个测量周期内有瞬变事件发生，该事件的基本特征（发生时间、线路、达到阀值）会自动保存该次事件。瞬变测量数据被保存到 TRAxxxxx.PQD 文件中，xxxxx 为 1~65535 的 5 位整数，每一次测量单独存储在一个数据文件中。

在插入 U 盘，可点击屏幕左上角的图标，将当前屏幕保存到 U 盘。

4.13 数字示波器

数字示波器可同时检测三相四线及三相三线电系统电压、电流信号。可用于观察、捕捉电系统运行时的信号变化情况。

数字示波器时界面如图 4-60 所示：

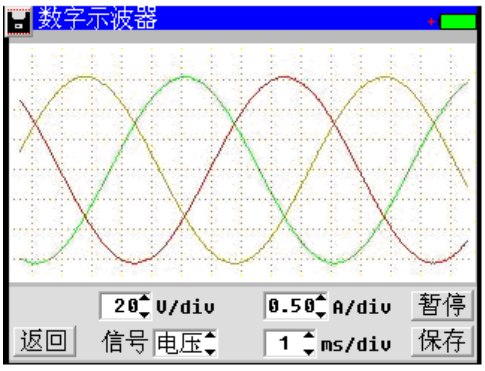


图 4-60 数字示波器

使用的按钮如下：

返回：返回上一级菜单。

信号：切换采样通道。

暂停：暂停当前测量，此状态下可对之前的测量结果进行查看、保存。

保存：保存记录数据。

：将当前屏幕保存到 USB 盘

(1)采样通道选择

在数字示波器运行时，按信号键可以切换采样通道。可以选择 A 相、B 相、C 相、零线、电压、电流。选择 A 相、B 相、C 相、零线时，显示某相的电压及电流信号；选择电压时，同时显示三及零线电压信号；选择电流时，同时显示三相及零线电流信号。

(2)时基设置

点击 ms/div 键进行时基设置，如图 4-60 所示，显示的数值表示 1 ms/格。可以按键切换时基，可选择 1 ms、2 ms、4 ms、10 ms、20 ms、40 ms、80 ms。

(3)电压幅值设置

点击 V/div 进行电压幅值设置，如图 4-60 所示，显示的数值表示 20V/格。可以按键切换电压幅值，可选择 20 V、40 V、80 V、100 V、200V、300V。

(4)电流幅值设置

点击 A/div 进行电流幅值设置，如图 4-60 所示，显示的数值表示 0.50V/格。可以按键切换电压幅值，可选择 0.5 A、1.0 A、2.0 A、3.0A、4.0A、5.0A。

(5)暂停采样。

点击暂停键暂停采样。

(6)保存数据。

在数字示波器“暂停”状态下，点击保存键即可保存所有当前屏幕显示的波形信号数据(图片格式)。

(7)保存屏幕。

在插入 U 盘，并且当前无对 U 盘的操作时，可点击屏幕左上角的图标，将当前屏幕保存到 U 盘。

4.14 系统管理

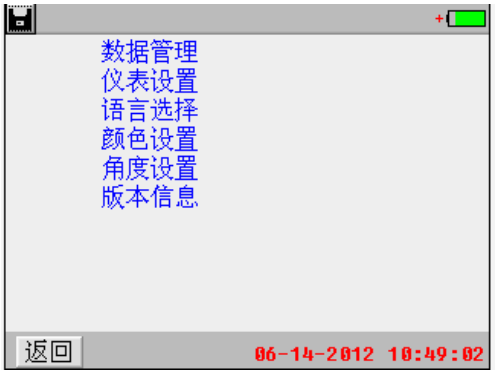


图 4-61 系统管理菜单

如图 4-61，在主菜单双击“系统管理”进入系统管理菜单界面，依次为：数据管理、仪表设置、语言选择、颜色设置、角度设置、版本信息。

4.14.1 数据管理

如图 4-62 ，点击进入仪表数据管理，进入数据存储列表界面，数据按照各相功能分类、点击最上面的“文件选择”选择框的上下箭头，可以查看各功能存储的数据文件。选中某条数据，可以进行“回放”(如果保存有趋势，或者波形)、“存 U 盘”、“删除”、“格式化”内存空间操作。仪表数据文件有两种格式：*.PQD(数据存储文件) 及 *.PWD。

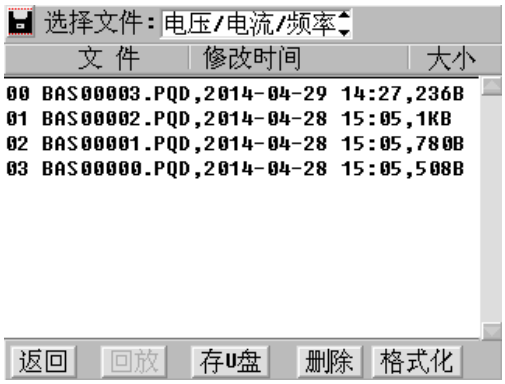


图 4-62 测量数据文件列表

使用的按钮如下：

返回：返回上一级菜单。

存 U 盘：将所选数据文件存到 U 盘。

删除：删除所选数据文件，或者全部文件，如图 4-63 所示。

格式化：格式化仪表存储空间，已存储的仪表数据将被删除，并且不可恢复，如图 4-64 所示。在仪表提示存储空间不够时执行此操作，格式化前应将需要的数据保存到 U 盘。

：将当前屏幕保存到 USB 盘

仪表数据只能在 PC 机管理软件中进行分析和生成相应报表。

图 4-63 数据文件删除

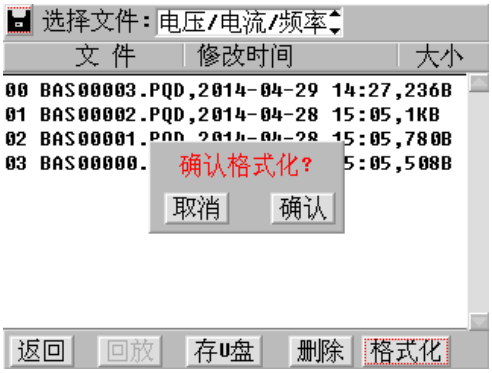


图 4-64 仪表存储空间格式化

4.14.2 仪表设置

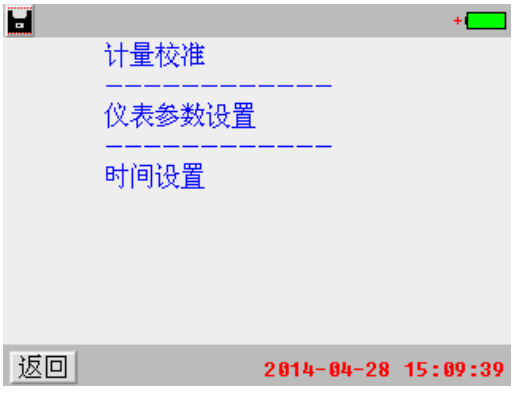


图 4-65 仪表设置菜单

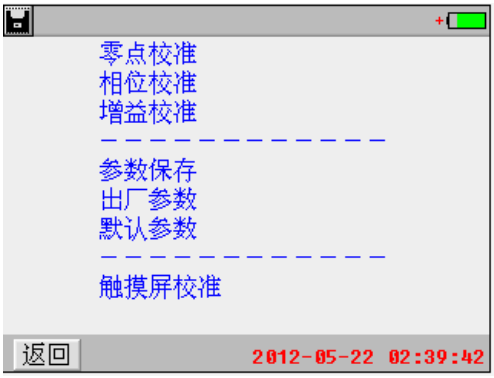


图 4-66 计量校正菜单

如图 4-65，进入仪表设置菜单，分别为：计量校准、仪表参数设置、时间设置。

(1)计量校准

计量校准下面又有子菜单如图 4-66 所示，自上而下分别为：零点校准、相位校准、增益校准、参数保存、

出厂参数、默认参数、触摸屏校准。

(a)零点校准

如图 4-67，零点校准界面，零点校准是在仪器没有接入任何测试电压电流信号时，AD 的零点值。

(b)相位校准

如图 4-68，为相位校准界面，第一纵列白色输入框分别输入信号的标准相位（标准表的相位），自上而下 A、B、C、N 相电压标准相位；A、B、C、N 相电流标准相位。

量程 1、量程 2、量程 3、量程 4 个档风别校准完后，点击保存按钮，保存校准参数。

图 4-67 零点校准

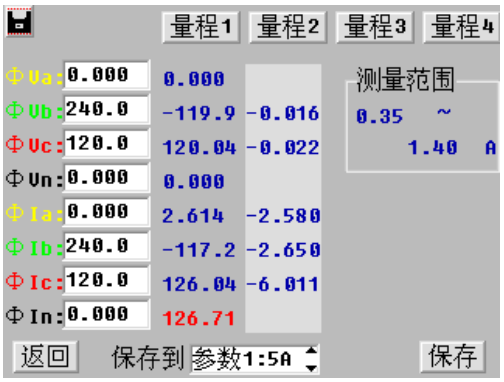


图 4-68 相位校准

图 4-69 增益校准界面

(c)增益校准---- 仪表校准。

如图 4-69 所示， 为增益校准界面，第一纵列白色输入框分别输入信号的标准读数(标准表的读数)，自上而下 A、B、C、N 相电压标准读数；A、B、C、N 相电流标准读数。

量程 1、量程 2、量程 3、量程 4 个档风别校准完后，点击保存按钮，保存校准参数。

(d)参数保存 ---- 保存出厂参数。

(e)出厂参数 ---- 调入出厂参数。

(f)默认参数 ---- 设置默认参数

(g)触摸屏校准----触摸屏触点坐标位置校准。

提示：高级设置下各项功能具有密码保护，不推荐用户进行操作，如有需要，请与生产厂家联系。

(2)仪表参数设置。

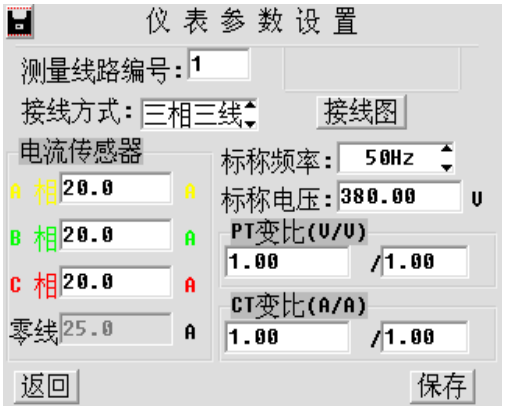


图 4-70(a)仪表参数设置

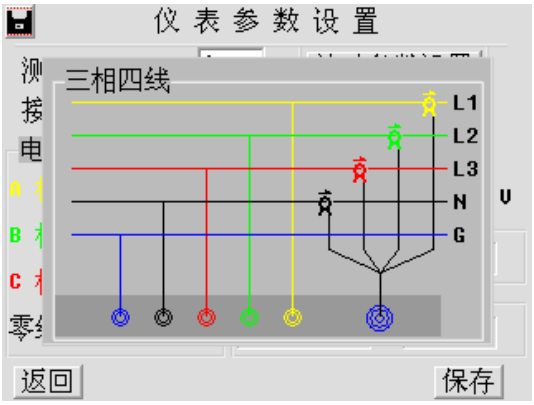


图 4-70(b) 接线图

如图 4-70(a)所示，仪表参数设置界面。根据配备的电流传感器规格，电网标准设置。电流传感器设置时，设置值必须与仪表配备的电流传感器(电流钳)一致。否则会造成电流测量结果错误。

接线方式设置:“接线方式”为 三相三线（Δ接线）或三相四线（Y 接线）。三相三线测量到的是线电压、线电流；三相四线测量到的为相电压、相电流。点击 “接线图”按钮可显示所选连接方式下仪表测量连接示意图，如图 4-70(b)所示。可见 “图 3-2 仪表测量连线示意图”。

PT 变比设置说明：

情况一：对 220V 市电或 380V 生产用电直接接入仪表测量时，PT 设置中应输入 220/220 或 380/380，此时仪表测量结果是实际接入仪表的电压值。此处也可输入 1.0/1.0，仪表显示测量结果也正确，但所存储的数据由管理软件分析时可能出现错误。

情况二：在变电场所（如发电厂、配电机房）对二次信号进行测量时，可将 PT 设置成 1/1，此时仪表显示的测量结果为二次电压值；如将 PT 设置成实际的 PT 变比（如 110kV 点设置成 110000.0/100.0）仪表显示的测量结果为换算到一次的电压值。CT 变比设置与此种情况相同。

(3)仪表时钟设置。

用于设置仪表日期和时间。如图 4-71。可分别输入年、月、日、时、分和秒，点击相应编辑框选择输入位置，由软键盘数字键输入数字。最后点击确认键完成日期和时间设置。点击左上角的取消键，可放弃本次设置，不改变仪表原来时钟参数。校时功能与各操作结果在储存数据、打印结果同步记忆与显示，因此建议在使用本机操作前，调整好时钟，便于与所检测数据同步正确输出。

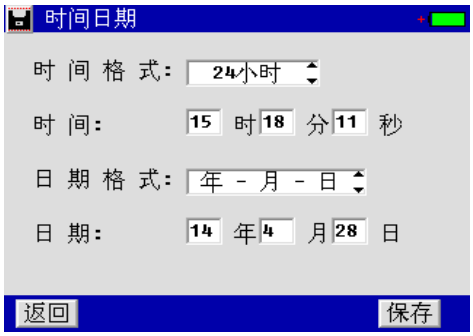


图 4-71 仪表时钟设置

4.14.3 语言选择

本仪表提供中文、英文显示。用户可根据需求自行选择显示语言。如图 4-72 所示。

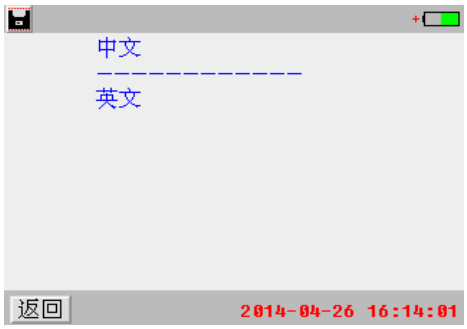


图 4-72 语言设置

4.14.4 颜色设置

可选择仪表三相四线显示颜色，如图 4-73 所示。

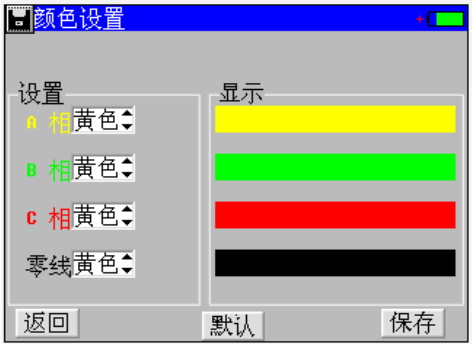


图 4-73 颜色设置

4.14.5 角度设置

可根据需求设置相位显示角度。如图 4-74 所示。

图 4-74 角度设置

4.14.6 版本信息

查看仪表软件版本信息。如图 4-75 所示。点击消息框可隐藏版本信息。

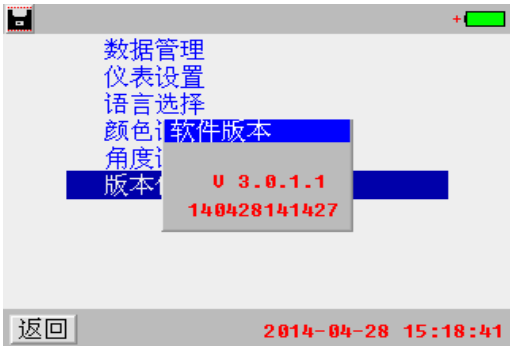


图 4-75 版本信息

五、仪表存储说明

5.1 仪表用于存储数据的 FLASH 大小为 16M 字节(byte)。其中 15M 字节用于存储检测数据。

5.2 仪表数据有以下几种：

5.2.1 屏幕数据。以图片形式存储仪表当前的屏幕显示。文件名称 ddhhmmss.PSC。dd 为仪表当前日期(几日)，hh 为当前小时，mm 为当前分钟,ss 为当前秒。此类文件以便都具有唯一的一个文件名称，文件大小一致为 37.5Kbytes(字节)。

5.2.2 检测结果数据。其中电压/电流/频率、谐波测量、功率测量、三相不平衡测量、波动闪变、骤升/骤降、浪涌电流等检测功能将检测结果数据保存到各自唯一的一个文件中，如谐波测量的检测结果全部保存在 HAR00001.PQD 文件中。其各自对应的文件名为：BAS00001.PQD、HAR00001.PQD、POW00001.PQD、UNB00001.PQD、FLU00001.PQD、DIP00001.PQD、INR00001.PQD。以上各项功能每一次可以记录检测结果的时间最长为 1 小时。

5.2.3 以监测记录为例，在监测记录功能下，每个记录占用 **844 字节**空间。

仪表可记录的最大数据个数 = （**最大可用 FLASH 字节数 / 每个记录占用字节数**）

= (15*1024*1024)/844

= **18635** 个

仪表可设置数据点时间间隔最小为 **3 秒**。

可记录时间长度=（**仪表可记录的最大数据个数 * 数据保存时间间隔**）

= (18635*3)秒/3600 秒

= **15.5** 小时

如设置数据点时间间隔为 **3 分钟**。

可记录时间长度=（**仪表可记录的最大数据个数 * 数据保存时间间隔**）

= (18635*3)分钟/60 分钟

=**931** 小时 = **38** 天

5.2.4 仪表可保存屏幕数据(图片)大小为 **37.5K** 字节。最多可存储屏幕数据个数为

存储屏幕数据个数=（**最大可用 FLASH 字节数 / 每图片文件占用字节数**）

= (15*1024K)/37.5K = **409** 个

六、日常维护

6.1 清洁维护

6.1.1 主机的清洁维护

使用柔软的湿布与温和型清洗剂清洗主机。请不要使用擦伤型、溶解型清洗剂或酒精等，以免损坏主机上的文字。

6.1.2 电压测试探头的清洁维护

使用柔软的湿布与温和型清洗剂清洗电压探头。清洗完后用清水清洗一遍，擦干。请不要擦伤探头的金属部

分，以免造成接触不良，使测试结果出现误差。

6.1.3 电流测试探头的清洁维护

使用柔软的湿布与温和型清洗剂定期擦洗电流探头。请不要使用擦伤型、溶解型清洗剂或酒精等。打开夹钳，用稍带一点油的布擦试磁芯头。不要让磁芯头生锈或腐蚀。

6.2 存放

当使用完后，应将主机及时放入机箱内。所有探头和连线应整理后放入机箱内相应位置。存放主机时，不需要将电池取出，即使是较长时间的存放也不必要。然而，电池却会逐渐地放电。为了能保持电池的最佳状态，建议定期给电池充电（每月一次）。

6.3 电池维护

6.3.1 电池充电

交货时，电池可能没有充电，使用前应进行充电。充电器指示灯为绿色时表示电池已经充满电。充满电后，电池一般能供使用 5~6 个小时。

充电时，连接充电器和主机，无需开机即可充电。

如果长时间充电，譬如整个周末期间，也不会对仪器造成损坏。

***注意：如有必要进行长时间充电时必须有人看护**

6.3.2 延长电池操作时间

为了延长电池的操作时间，您可以采用以下方法：重新激活电池。在电池激活过程中，电池先彻底放电，然后再充满电。每年应该进行四次激活。

七、常见问题解答

- **开机后无反应**

  可能是电池没电。给主机接上充电器，然后再开机。如果正常，则主机电池需充电。您可选择接上充电器工作，或充满电后再使用。

- **开机后蜂鸣器响**

  主机电池电力不够。需外接电源或充电后再工作。

- **主机菜单操作正常，外接信号无反应**

  主机电池电力不够或接触不良。如果打开主机背光后蜂鸣器响，则为电池电力不足，需外接电源或充电后再工作。反之，则请检查接触是否可靠。

- **电池操作时间太短**

  电池有问题，需要重新激活。

- **测试过程中死机**

  外接信号引入干扰太大。通常是地线探头不小心碰到火线上所致。关机后重起。

林普仪器(400-810-6068)
林普（工厂）
地址：深圳市宝安区广深路福永段 5 号美盈智汇港 813 号
电话（TEL）：0755—2399 5720

林普（深圳）
地址：深圳市福田区益田路卓越时代广场 4103 室
电话（TEL）：0755—2399 5789
传真（FAT）：0755—8228 8771

林普（北京）
地址：北京市经济技术开发区荣华南路 2 号院 6 号楼
电话（TEL）：010—6597 8180
传真（FAT）：010—6597 8180

林普（上海）
地址：上海市闵行区紫秀路 100 号虹桥总部 1 号 2 号楼 7 楼 B 室
电话（TEL）：021—3368 7728
传真（FAT）：021—3368 0292

网址：www.linpu.com.cn